Über Schädigungen
der Sensibilität der Zahnpulpa nach Radikaloperationen
der Kieferhöhle nach Denker und Luc-Caldwell

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

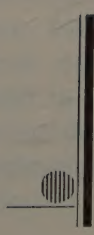
vorgelegt von Zahnarzt

Edgar Kleinert aus Dresden

---

alle (Saale) 1930

Referent Professor Dr. H. Heinroth



Meinen
lieben
Eltern
gewidmet.

Die Untersuchungsmethoden und diagnostischen Hilfsmittel in der Zahnheilkunde sind hauptsächlich mechanische und thermische. Zunächst sind es Spiegel und Sonde, die uns den Weg zu den Cariesherden zeigen, dann ist es die Perkussion, die eine entzündete Wurzelhaut anzeigt. Ein anderes mechanisches Hilfsmittel ist die Palpation. Thermische Reize lösen bei entzündeter Pulpa eine Schmerzempfindung aus. Dies waren lange Zeit die einzigen, diagnostischen Hilfsmittel bei den zahnärztlichen Untersuchungen.

Wie in der Allgemeinmedizin bedeudete die Anwendung der Röntgenstrahlen als diagnostisches Hilfsmittel auch in der Zahnheilkunde einen großen Fortschritt.

In neuerer Zeit ist ferner der Induktionsstrom als Untersuchungsmethode für die Zahnheilkunde mehr und mehr zum unentbehrlichen Hilfsmittel geworden. Sie ist zur Zeit wohl die exakteste Methode, Sensibilitätsschwankungen der Pulpa objektiv festzustellen.

Schröder und später H. Heinroth stellten Versuche mit dem elektrischen Strom an, um nachzuweisen, ob und inwieweit die Sensibilität der Pulpa durch Verabreichung innerlicher Arzneimittel beeinflußbar ist.

Schröder und H. Heinroth benutzten den Dubois-Reymondschen Schlittenapparat, letzterer jedoch, nachdem die Methode durch Eichung der Apparatur nach dem Verfahren von M. Kochmann und H. Heinroth für exakte Vergleichsmessungen verfeinert war.

Vorher hatten schon Fuyt im Jahre 1902 mit dem Primärstrom und darauf Möhrke mit dem konstanten Strom ähnliche Untersuchungen angestellt, während Schröder als erster den heute allgemein gebräuchlichen Sekundärstrom anwendete.

Schröders Verdienst war es, die Untersuchungsmethode mit Hilfe des elektrischen Stromes bei erkrankter Pulpa wissenschaftlich erprobt zu haben.

Bei allen Versuchen ist das wichtigste Moment die jeweilige Intensität des Stromstoßes, und damit die Stärke des ausgeübten Reizes. Diese ergibt sich aus dem sogenannten Rollenabstand, d. h. dem Abstand der sekundären von der primären Spule. Schröder gibt diesen Abstand in „cm“ an. Er berücksichtigte dabei nicht, daß die Stromstärke nicht proportional der Annäherung der sekundären zur primären Spule zunimmt. Um zu vergleichenden Resultaten zu gelangen, muß eine Eichung der Apparate vorgenommen werden. Zu

diesem Zwecke stehen uns verschiedene Methoden zur Verfügung. Wir benutzten die schon oben erwähnte von M. Kochmann und H. Heinroth angegebene Methode. Bei dieser wird die Stromintensität durch das biologische Rheoskop, dem Nervmuskelpräparat des Frosches, gemessen. Auf dem Schlittenapparat wird zunächst derjenige Rollenabstand aufgesucht, bei dem der Öffnungsinduktionsschlag gerade eine Zuckung bei indirekter Reizung hervorruft. Wird dann der Stromreiz verstärkt, d. h. der Spulenabstand verringert, so werden soviel Widerstände in den sekundären Stromkreis eingeschaltet, bis eben wider eine Zuckung herbeigeführt wird. Aus der Anzahl der Widerstände läßt sich der Zuwachs der Stromintensität berechnen.

Ein noch einfachere und einwandfreiere Methode, die von M. Kochmann und H. Heinroth auch praktisch angewendet worden ist, besteht darin, daß hier der Rheostat in den sekundären Stromkreis eingeschaltet wird, das Nervenmuskelpräparat hingegen in Nebenschluß gebracht und so den Widerständen parallel geschaltet wird. Es werden nun Widerstände eingeschaltet und der Rollenabstand gesucht, bei dem die indirekte Reizung eine Minimalzuckung hervorruft. Dann wird wie früher die sekundäre Spule der primären um ein bestimmtes Maß genähert und durch Ausschaltung von Widerständen im Rheostaten die Stromintensität im Nervmuskelpräparat so geschwächt, daß nur wiederum eine Minimalzuckung hervorgerufen wird. Der Zuwachs der Stromstärke läßt sich dann aus den abgeschalteten Widerständen in Ohm ablesen. Bei schrittweiser Annäherung wird so für jede Entfernung der sekundären von der primären Spule die Veränderung der Stromstärke mit Hilfe der ausgeschalteten Widerstände ermittelt und in „Reizeinheiten" festgelegt.

Im Folgenden sind die auf Grund dieser Eichung erzielten relativen elektrischen Einheiten für die in „cm" ausgedrückten Rollenabstände angegeben.

Skala	Eichung	Skala	Eichung	Skala	Eichung	Skala	Eichung	Skala	Eichung	Skala	Eichung	Skala	Eichung
0,0	503,0	2,0	406,0	4,0	303,0	6,0	206,0	8,0	120,0	10,0	59,0	12,0	27,0
0,1	498,4	2,1	400,8	4,1	298,4	6,1	202,0	8,1	117,4	10,1	56,6	12,1	26,0
0,2	493,8	2,2	395,6	4,2	293,8	6,2	196,0	8,2	113,8	10,2	54,2	12,2	25,0
0,3	489,2	2,3	390,4	4,3	289,2	6,3	191,0	8,3	110,2	10,3	50,8	12,3	24,0
0,4	484,6	2,4	385,2	4,4	284,6	6,4	186,0	8,4	106,6	10,4	49,3	12,4	23,0
0,5	480,0	2,5	380,0	4,5	280,0	6,5	181,0	8,5	103,0	10,5	47,0	12,5	22,0
0,6	474,6	2,6	375,0	4,6	275,0	6,6	176,6	8,6	100,0	10,6	45,4	12,6	21,0
0,7	469,2	2,7	370,0	4,7	270,0	6,7	172,2	8,7	97,0	10,7	43,8	12,7	20,0
0,8	463,8	2,8	365,0	4,8	265,0	6,8	167,8	8,8	94,0	10,8	42,2	12,8	19,0
0,9	458,4	2,9	360,0	4,9	260,0	6,9	163,4	8,9	91,0	10,9	40,6	12,9	18,0
1,0	455,0	3,0	355,0	5,0	255,0	7,0	159,0	9,0	88,0	11,0	39,0	13,0	17,0
1,1	448,4	3,1	350,0	5,1	250,0	7,1	155,0	9,1	85,0	11,1	37,8	13,1	16,7
1,2	443,8	3,2	345,0	5,2	245,0	7,2	151,0	9,2	82,0	11,2	36,6	13,2	16,4
1,3	439,2	3,3	340,0	5,3	240,0	7,3	147,0	9,3	79,0	11,3	35,4	13,3	16,1
1,4	434,6	3,4	335,0	5,4	235,0	7,4	143,0	9,4	76,0	11,4	34,6	13,4	15,8
1,5	430,0	3,5	330,0	5,5	230,0	7,5	139,0	9,5	73,0	11,5	33,0	13,5	15,5
1,6	425,2	3,6	324,6	5,6	225,2	7,6	135,4	9,6	70,2	11,6	31,8	13,6	15,2
1,7	420,4	3,7	319,2	5,7	220,4	7,7	131,8	9,7	67,4	11,7	30,6	13,7	14,9
1,8	415,6	3,8	313,8	5,8	215,6	7,8	128,2	9,8	64,6	11,8	29,4	13,8	14,6
1,9	410,8	3,9	308,4	5,9	210,8	7,9	124,6	9,9	61,8	11,9	28,2	13,9	14,3
												14,0	14,0

Der von mir im Zahnärztlichen Institut der Universität Halle benutzte Induktionsapparat ist der Dubois-Reymondsche Schlittenapparat, der nach der geschilderten Methode von M. Kochmann geeicht wurde. Der primäre Stromkreis wird von einem 2 Volt-Akkumulator gespeist. In besonderen Fällen habe ich jedoch auch 4 Volt verwendet. Die Untersuchung der einzelnen Zähne geschieht dann in der Weise, daß der Patient in den sekundären Stromkreis eingeschlossen wird. Zu diesem Zwecke wird ihm die gut angefeuchtete Handelektrode mittels Gummibandes um das Handgelenk befestigt. Die andere zum Aufsetzen auf die Zähne bestimmte Elektrode ist von H. Heinroth angegeben. Sie besteht aus einer Platinöse und ist von einem Hartgummimantel umgeben. Die Elektrode hat den Vorteil, daß ihr Ende frei beweglich ist, im Gegensatz zu der von Schröder angegebenen Glaselektrode. Durch ihre freie Beweglichkeit kann diese Elektrode auch an schwer zugänglichen Stellen benutzt werden. Sie wurde jeweils auf der buccalen Seite eines Zahnes aufgesetzt, nachdem dieser durch Alkohol und warme Luft getrocknet wurde. Vor dem Aufsetzen der Zahnelektrode wird diese in 0,9%ige Kochsalzlösung getaucht. Der Stromkreis wird durch einen Hebel geschlossen und durch Einschalten des Motors einer elektrischen Bohrmaschine die Spulen einander genähert. Die Annäherung geschieht solange, bis durch den Stromreiz eine leichte Schmerzempfindung ausgelöst wird, was die Versuchsperson durch Handaufheben anzeigt. Der Stromkreis wird unterbrochen, der Rollenabstand in cm abgelesen und die Stromintensität nach der Eichtabelle in Reizeinheiten festgestellt. Auf diese Weise ist die Möglichkeit gegeben, die Sensibilität der einzelnen Zähne zahlenmäßig festzulegen.

Von großem Interesse sind solche Fälle, bei denen die Sensibilität durch operative Eingriffe oder Traumen schwankt oder gestört ist. Als derartige operative Eingriffe kommen in erster Linie die im Bereich der Oberkieferhöhle geübten Operationen nach Luc-Caldwell und Denker in Frage. Diese hierbei verursachten Schädigungen der Zahnpulpen finden in den anatomischen Beziehungen zwischen Zähnen, zugehörigen Gefäßen und Nerven einerseits und der Oberkieferhöhle andrerseits ihre zwanglose Erklärung. Im folgenden soll der Versuch gemacht werden, festzustellen, welche Zähne im wesentlichen von diesen Schädigungen betroffen werden und welche Ausmaße diese an den einzelnen Zähne erreichen.

Stellen wir zunächst eine kurze Betrachtung über die anatomischen Verhältnisse an. Welche Nerven und Gefäße können bei einer Operation der Kieferhöhle verletzt werden?

Der Oberkiefer wird vom 2. Ast des Trigeminus, dem nervus maxillaris innerviert. Er teilt sich in der fossa pterygopalatina in 3 Äste und zwar in den n. zygomaticus, nn. sphenopalatini und den n. infraorbitalis. Der n. infraorbitalis versorgt den Oberkiefer mit 3 Nervenbündeln, den rami alveolares superiores posteriores, den ramus alv. sup. medius und den rami alv. sup. anteriores. Zwei rami alveolares superiores posteriores und ein r. gingivalis

verlassen den Stamm vor Eintritt in den canalis infraorbitalis. Der ramus gingivalis dringt nicht in den Knochen ein, sondern verteilt sich am Zahnfleisch in der Gegend der Molaren und am hinteren Gebiet der Wangenschleimhaut. Die nn. alv. sup. post. verlaufen auf dem Periost des tuber maxillae und treten durch mehrere feine Öffnungen in den Knochen ein. Sie verlaufen dann in der hinteren und lateralen Wand der Kieferhöhle, um mit den übrigen Zweigen, den Verteilungen des medius und der anteriores, den Plexus dentalis superior zu bilden. Im mittleren Verlauf des canalis infraorbitalis in der orbitalen Wand der Kieferhöhle verläßt der ramus alveolaris superior medius den n. infraorbitalis und zieht abwärts in der lateralen Wand der Oberkieferhöhle zum plexus dentalis.

Kurz vor Austritt aus dem foramen infraorbitale verlassen den n. infraorbitalis die nn. alveolares superiores anteriores, sie laufen in der vorderen Kieferhöhlenwand dicht am unteren Nasengang zum Alveolarfortsatz.

Der Plexus liegt teilweise im Knochen, teilweise unter der Kieferhöhlenschleimhaut. Aus dem Plexus gehen die nn. dentales magni und die nn. gingivales magni hervor. Die ersteren versorgen die Zähne und gelangen zu diesen direkt durchs foramen apicale, die gingivales innervieren das Zahnfleisch und den Interalveolarraum. Es wären noch die rami dentales minores und die rami gingivales minores zu erwähnen, von diesen gelangen die rr. dent. min. durch enge Nebenkanälchen in die Pulpa.

Die Gefäße nehmen einen ähnlichen Verlauf wie die Nerven. Sie stammen aus der arteria maxillaris interna, einem starken Ast der carotis externa. Hier interessiert nur der Teil, der durch die arteria buccinatoria, die a. alveolaris posterior superior und die Seitenäste der a. infraorbitalis — nämlich die aae. alv. sup. anteriores — das Zahnfleisch und die Zähne des Oberkiefers versorgen. Die zwischen musculus buccinatorius und m. masseter verlaufende a. buccinatoria zieht nach vorn unten und gibt Zweige an das Zahnfleisch der maxilla ab. Die a. alv. sup. post. entspringt meist noch in der fossa pterygopalatina, teilt sich in feine Ästchen, die dann auf dem tuber maxillare, gemeinsam mit den Zahnnerven durch kleine Foramina in den Oberkiefer ziehen. Sie versorgen mit ihren Endästchen die laterale Kieferwand, das Zahnfleisch und die Molaren. Die arteria infraorbitalis zieht nach vorn zum canalis infraorbitalis. Sie anastomosiert mit Verzweigungen der art. max. int. und versieht die Orbita mit Gefäßen. Vor ihrem Austritt aus dem foramen infraorbitale gibt sie durch kleine canales aveolares die in den Kiefer dringenden Ästchen, die aae. alv. sup. ant. ab. Diese versorgen die vorderen Zähne und deren Umgebung. Die Verästelungen der Alveolargefäße schließen sich dann dem Verlauf der Alveolarnerven und deren Geflecht an.

Die Endäste bilden einmal die Gefäße für den Interalveolarraum und für die Zähne. Die zarten Zahngefäße geben, ehe sie durch das foramen apicale zur Pulpa dringen, noch feine kleine Ästchen an Zement, Dentin und Periost ab, so daß es hier mit den anderen Endästchen des Periodontiums und des Interalveolarraumes zu Anastomosen kommen kann. (G. Fischer.)

Zu erwähnen sind noch die anatomischen Verhältnisse der Oberkieferhöhle selbst. Sie liegt im Oberkiefer lateralwärts von der Nasenhöhle und bildet eine dreiseitige Pyramide, deren Basis die nasale Wandung bildet und deren Spitze ungefähr in der Gegend des Ansatzes des Jochbeinfortsatzes an dem Oberkiefer liegt.

Wegen der Lagebeziehungen der unteren Wand der Kieferhöhle zu den Zahnwurzeln ist die untere Wand von besonderer Wichtigkeit. Die beiden Incisivi, der Eckzahn und der 1. Prämolar liegen unter dem Nasenboden bezw. in dem Spongiosaraum zwischen Kiefer- und Nasenhöhle. Der zweite Prämolar nähert sich dem vorderen ansteigenden Teile der Kieferhöhle. Die Wurzeln der drei Molaren treten in enge Berührung mit dem Boden der Kieferhöhle. Der erste Molar ist der Kieferhöhle am nächsten. Da die Größe des Antrums und die Länge der Zahnwurzeln große Schwankungen aufweisen, ist es erklärlich, daß nicht immer dieselben Zähne bei jedem Individium im Kontakt mit dem Boden der Oberkieferhöhle stehen müssen. Fast immer werden die Zähne (6-8) unter dem Boden des Antrums angetroffen, doch kann man auch die beiden Prämolaren dort finden. Bei besonders ausgedehnter Kieferhöhle soll sogar in seltenen Fällen der Eckzahn unter dem Boden des Antrums anzutreffen sein. (Zuckerkandl.)

Nach diesen Betrachtungen sei noch kurz etwas über die Operationsmethoden der Oberkieferhöhle erwähnt. Früher wurde das Antrum meist vom Zahnfach aus unter Opferung eines Zahnes erreicht. (Cooper.) Doch gibt man heute der Radikaloperation nach Denker oder Luc-Caldwell wegen der besseren Übersicht den Vorzug. 1893 veröffentlichte Caldwell seine Methode, aber erst vier Jahre später wurde sie durch Luc bekannt. Denker hat sie dann erweitert. Die Erweiterung durch Denker besteht darin, daß er noch die knöcherne, den Rand der Apertura piriformis bildende Knochenspange wegnimmt, um einen breiteren Zugang zu schaffen und die Übersicht zu erweitern.

Der Gang der Denkerschen Operation ist nun folgendermaßen: Nach Ausführung des Schleimhaut und Periost bis auf den Knochen durchdringenden Weichteilschnittes werden mit dem Rasparatorium die Weichteile soweit nach oben geschoben, daß die Superficies facialis einschließlich der Umgebung der Apertura piriformis freiliegt. Dann erfolgt die breite Eröffnung der Kieferhöhle von der facialen Wand aus. Hierauf wird die Kieferhöhlenschleimhaut des Antrumbodens und des unteren Teiles der nasalen Kieferhöhlenwand ausgekratzt und die freipräparierte, knöcherne, laterale Wand des unteren Nasenganges fortgenommen. Aus der vorher abgehebelten Nasenschleimhaut wird nun ein Lappen geschnitten, der lateralwärts auf den Kieferhöhlenboden heruntergeklappt und antamponiert wird.

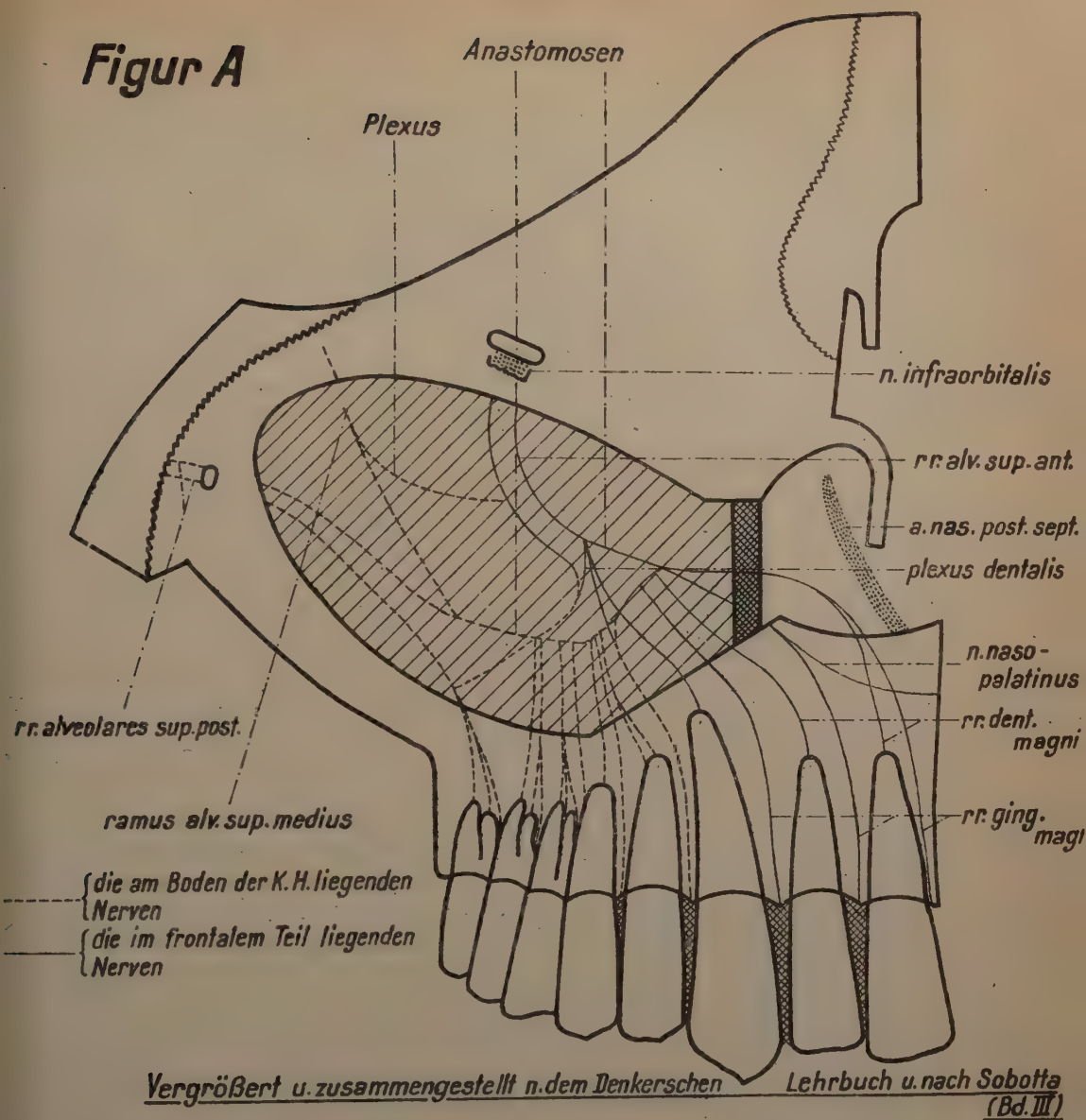
Nach Spülung der Höhle wird mit Vioformgaze tamponiert und die Enden der Gazestreifen in die Nase gelegt. Darauf erfolgt der primäre Verschluß der oralen Wunde.

Die Operation wird wie eben geschildert in Gebieten vorgenommen, die von Nervensträngen und Gefäßen durchzogen werden, deren Zerstörung auf das Leben der Pulpen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Es sind dies die rr. alveolares superiores, medius und anteriores und der von diesen gebildete Plexus dentalis. Diese versorgen auch die Kieferhöhlenschleimhaut. Die Arterien der Kieferhöhle stammen aus den aae. sup. (aus der a. infraorbitalis der maxillaris interna), sowie von der a. nasalis posterior lateralis (aus der a. sphenopalatina der maxillaris interna).

Die Schädigung die durch die Durchtrennung des Zahnfleisches hervorgerufen wird, ist insofern von untergeordneter Bedeutung, als die die Zähne versorgenden Nerven dabei überhaupt nicht berührt werden. Die von den Weichteilschnitt durchtrennten Nerven, die rami gingivales versorgen nur das labiale Zahnfleisch und stehen mit dem palatinalen Zahnfleisch durch zahlreiche Anastomosen in Verbindung, auch regenerieren die Nervenästchen leicht. (G. Fischer u. Perthes.) Die bei unseren Untersuchungen in Betracht kommende Schädigung der nervi dentales wird erst bei Ausdehnung der Operation auf die knöcherne Wand der Kieferhöhle gesetzt. Die Kieferhöhle wurde von der fossa canina aus eröffnet, nach unten bis zum proc. alveol., nach oben etwa 1 cm unterhalb des margo orbitalis und nach vorn bis zur seitlichen Nasenwand. Diese wurde dann im Bereich des unteren Nasenganges reseziert. Den dadurch verursachten Knochendefekt zeigt beigefügte Abbildung A.

Nach Luc-Caldwell zeigt der entstehende Knochendefekt ein etwas anderes Bild. Bei Luc-Caldwell wird die faciale Knochenwand der Kieferhöhle nur bis zu ihrem lateralen Rand weggenommen. Es bleibt also noch eine Spange stehen, in der die für die beiden Incisivi und den Eckzahn bestimmten Nerven und Gefäße verlaufen. Abbildungen 1 und 2 sollen die bei den beiden Operationsmethoden verschieden verlaufenden Knochendefekte veranschaulichen. Durch die Entfernung oben genannter Knochenteile bei Denker werden folgende Nerven, die für die Versorgung der Zähne in Frage kommen, durchtrennt. In der facialen Wand der Kieferhöhle liegen die nervi alveol. sup. ant., die mit dem nerv. alveol. sup. med. und den poster. den Plexus dentalis bilden, der zum Teil im Knochen, zum Teil unter der Schleimhaut der Kieferhöhle liegt. Ferner verlaufen in dem facialen Knochenteil der Kieferhöhle bis zur Apertura piriform. die nervi dent. sup. magni und gingiv. sup. für die Frontzähne. Der Plexus dental. wird also nur soweit getroffen, als er in der facialen Kieferhöhlenwand liegt, soweit er im Kieferhöhlenboden bezw. unter dessen Schleimhaut liegt, können Schädigungen nur beim Küretieren eintreten. Daher werden die Molaren, deren n. dentales magni vom Plexus dentalis des Kieferhöhlenbodens ihren Ausgang nehmen, kaum Schädigungen ausgesetzt. Dasselbe gilt für die Prämolaren, soweit nicht die anatomischen Verhältnisse für diese andere Voraussetzungen bedingen. Eine wesentliche Unterbrechung der nervösen Versorgung besteht also nur für die Frontzähne, d. h. die Schneidezähne und den Eckzahn.

Figur A



Vergrößert u. zusammengestellt n. dem Denkerschen Lehrbuch u. nach Sobotta (Bd. III)

Fig. 1 (Knochendefekt nach Denker)

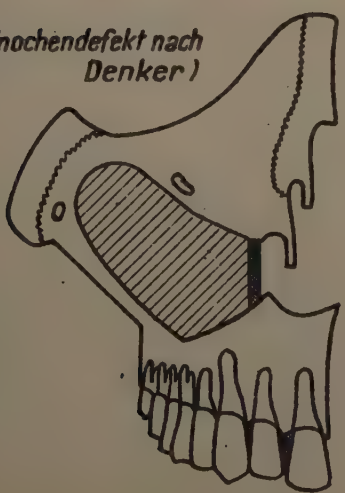
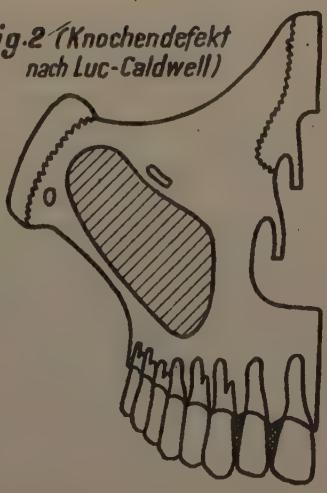


Fig. 2 (Knochendefekt nach Luc-Caldwell)



Allerdings ist ja da der Knochenverlust quantitativ am größten. Da der bei Luc-Caldwell gesetzte Knochendefekt, noch eine fingerbreite Spange stehen läßt, in der Nerven- und Gefäße für die Frontzähne und evtl. sogar für den Eckzahn verlaufen, nämlich die nervi dentales magni und die nervi gingivales magni mit den dazugehörigen Gefäßen, müßte diese Operationsmethode eine besonders günstige Prognose auch für die nervöse Versorgung der Frontzähne ergeben. Jedoch ist dem nicht so, auch die in dieser Spange verlaufenden Nerven und Gefäße werden letzten Endes auch bei Luc-Caldwell noch durchtrennt. Da diese Nerven und Gefäße schräg nach oben zum foramen infraorbitale hinziehen, erfolgt noch eine Durchtrennung etwas mesial unterhalb des foramen. Praktisch habe ich daher auch keine Unterschiede in den Sensibilitätsstörungen bei den von mir untersuchten Fällen in Bezug auf die beiden verschiedenen Operationsmethoden gefunden. Es ist nun festzustellen, ob und welche Schädigungen der Zahnnerven-Versorgung nach erfolgter Operation bei den von mir untersuchten Fällen nachweisbar vorhanden sind.

Bevor ich nun zu den Versuchen selbst komme, möchte ich noch einige Vorbemerkungen machen, die zur Beurteilung der Ergebnisse von Wichtigkeit sind. In den seltensten Fällen werden Patienten untersucht, die über ein komplettes einwandfreies Gebiß verfügen.

Wie verhält sich nun der elektrische Strom z. B. zu gefüllten Zähnen, ferner zu kranken, entzündeten Zähnen? Im allgemeinen kann man sagen, daß gefüllte Zähne etwas eher auf den Strom reagieren als gesunde. Reicht die Füllung unter das Zahnfleisch, so tritt durch Überleitung auf die Gingiva schon bei geringem Reiz eine Schmerzerregung ein. Gefüllte Zähne ohne Vitalität sind unempfindlich, es sei denn, daß Schmelzmangel vorhanden ist oder eine akute Periodontitis besteht (Schröder). Dagegen setzen Guttapercha und Asbest die Empfindlichkeit herab. Hypersensibilität tritt auch bei akuter Pulpitis auf; dagegen tritt bei purulenter und gangränöser Pulpitis Unterempfindlichkeit ein. (Bis zur Unempfindlichkeit.) Ein anderer Faktor ist die Individualität des Patienten. Wir werden bei verschiedenen Versuchspersonen, trotz annähernd gleicher Verhältnisse, immer verschiedene Reaktionen bekommen, weil derjenige Reiz, der eben genügt, um Schmerzen auszulösen, bei jedem verschieden groß ist. Nervöse und Kranke reagieren im allgemeinen viel früher als gesunde Menschen. Wichtig ist außerdem noch die Stärke der Schmelzschicht. Wir finden an Zähnen mit besonders stark ausgebildeter Schmelzschicht stets eine geringere Empfindlichkeit. Hauptsächlich der Eckzahn und die Molaren bilden hierfür den besten Beweis. Zum Vergleich habe ich stets die nicht operierte Seite herangezogen.

Ist schon die Möglichkeit gering, wirklich zwei einwandfreie korrespondierende Zähne zu finden, so liegt noch eine gewisse Schwierigkeit in der Verschiedenheit der Schmelzdichte an verschiedenen Stellen des Zahnes. Der Zahnhalz ist immer mit weniger Schmelz überzogen als die Zahnkrone. Daher wählten wir stets möglichst korrespondierende Stellen an den Zähnen für die Ansatzteile der Elektrode.

Klughardt berichtet, daß es nach Kieferschußbrüchen bei Verletzung von Hauptnervenästen zur sterilen Nekrose kam. Auch Frey hat über das Verhalten der Zähne bei Kieferschüssen Beobachtungen gemacht. Werden die zuführenden Nerven und Gefäße getroffen, so degeneriert das periphere Nervenästchen, der Inhalt der Pulpengefäße trombosiert, bis schließlich die Pulpa der Nekrose anheimfällt. Beim Einwandern von Bakterien in das Pulpencavum vom foramen apicale her kann es noch zur Infection des absterbenden Gewebes, zur Gangrän kommen. Euler hat gefunden, daß bei verringerter Vitalität der Pulpa in ihr eine Umwandlung erfolgt, die sich vornehmlich in einer Verknöcherung und Zementablagerung äußert. Dies war für mich besonders interessant, da ich selbst bei meinen Untersuchungen zufällig auf einen solchen Fall stieß; — ich konnte natürlich nicht alle mir bedenklich erscheinenden Zähne aufbohren, sondern nur Stichproben machen. — Versuche über das Schicksal der Pulpa nach Durchschneidung des n. mandibularis beim Kaninchen haben Abraham, Brubacher und Bauer gemacht. Abraham resezierte den n. mandibularis bei 8 Tage alten Kaninchen und jungen Katzen. Er wollte vor allem erfahren, ob die Nerven Ernährung und Wachstum der Pulpa beeinflussen. Da er keine Veränderung vorfand, schloß er, daß eine Beeinträchtigung nicht stattfindet. Dieses Ergebnis wurde durch die Brubacherschen Versuche nicht bestätigt. Auch Brubacher resezierte den n. mandibularis und untersuchte dann die Pulpen extrahierter Zähne, sowohl der rezesierten Seite, als auch zur Kontrolle der gegenüberliegenden gesunden Seite. Während mikroskopisch an den Pulpen keine Veränderung zu bemerken war, fand er eine Degerneration der peripheren Nerven-Enden. Weiter gibt er an, daß die Blutgefäße der nicht mehr innervierten Pulpa weniger zahlreich vorhanden sind, während die Gefäßwände keiner Veränderung unterliegen, und das benachbarte Bindegewebe um die Gewebe dichter angeordnet ist.

Nach einer bestimmten Zeit (9 Wochen) sollen sich die Nervenfasern in hyalines Bindegewebe umgewandelt haben; d. h. die Nervenfasern sind verschwunden bis auf ihre Bindegewebshüllen, die sich als fibrös-hyaline Züge repräsentieren. Bis zur völligen Degeneration der Nervenfasern war der Verlauf folgender: Zunächst quillt der Achsenzylinder auf. Es tritt teilweise eine körnige Trübung ein. Die Markscheide zerfällt in Kugeln und Krümeln, diese sind im Osmiumpräparat schwarz gefärbt als ein Zeichen von Verfettung. Später gibt es weder Mark- noch Achsenzylinderfärbung mehr, die Nervenfasern sind völlig verschwunden und man findet nur noch hyalines Bindegewebe. Wie schon erwähnt, kommt damit Brubacher zum entgegengesetzten Ergebnis wie Abraham, weil er trophische Beeinträchtigungen des Pulpengewebes nach Resektion des n. mandibularis vorfindet.

Bauer unterzog diese Resultate einer Nachprüfung und stellte fest, daß bei den von ihm operierten Versuchstieren eine Nervendegeneration in allen Fällen vorlag, während Gefäße und das Bindegewebe keiner Veränderung unterworfen waren. Somit teilt er die Ansicht Abrahams, daß

eine trophische Beeinflussung durch die versorgenden Nerven nicht stattfindet; jedoch bestätigt er die von Brubacher gefundene Degeneration der Nerven. Diese Versuche wurden von allen Autoren verhältnismäßig kurze Zeit nach der erfolgten Operation gemacht und dabei eine Degeneration der abgetrennten peripheren Nerven gefunden.

Würden die Untersuchungen der operierten Tiere nach Jahren vorgenommen worden sein, so würde sicher wieder eine Regeneration eingetreten sein. Das ersieht man aus einer Arbeit von G. Perthes (über Nervenregeneration nach Extraktion von Nerven wegen Trigeminus-Neuralgie). Nach vollständiger Extraktion des II. und III. Trigeminusastes waren in einigen Jahren die Nervenfasern wieder völlig regeneriert. Ebenso trat Regeneration ein nach experimenteller Entfernung des n. infraorbitalis bei einem großen Hunde in einer Länge von 9,5 cm. Der Nerv fand sich bereits 7 Monate später wieder in verdünnter Form vor bei normalem mikroskopischen Befunde. Man darf wohl annehmen, daß eine solche Regeneration der Nerven auch bei einem Eingriff stattfindet, wie ihn die Denkersche Radikalkieferoperation darstellt.

Ich lasse nun anschließend die Ergebnisse meiner Untersuchungen folgen. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Eckert-Möbius, Direktor der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik, wurden mir eine große Zahl Patienten, die wegen chron. Kieferhöhleneiterung operiert waren, zur Verfügung gestellt. Von den zur Verfügung stehenden Patienten konnten nach Ausschaltung einiger unbrauchbarer Fälle (Zahnlose, Nervöse) 40 zu unseren Untersuchungen herangezogen werden. Alle wurden mit dem Dubois-Reymondschen Schlittenapparat untersucht. Außerdem ließ ich mir einige anamnestische Angaben machen und prüfte noch die Perkussionsempfindlichkeit. Die untersuchten Fälle sind während der Jahre 1924-1929 zur Operation (Radikaloperation der Kieferhöhle nach Denker, bei beiderseitiger Operation, die eine Seite nach Luc-Caldwell) gekommen. Ich habe sie in chronologischer Reihenfolge geordnet und in Tabellen festgelegt. Zu jeder Tabelle gehört eine Kurve, die graphisch die Sensibilitätsveränderungen veranschaulichen soll.

Zeichenerläuterung und Kurvenerklärung

Zum leichteren Verständnis führe ich hier die von mir eingeführten Zeichen an. Die schwarze Kurve stellt das an der operierten Seite gefundene Ergebnis dar; sind beide Seiten operiert, so ist die eine schwarze Kurve mit Pfeilen versehen. Die vergleichende Kurve der gesunden Seite ist gestrichelt angegeben. Kreuze bedeuten, daß die betreffenden Zähne ohne Vitalität sind. Ihr Pulpentod ist aber nicht eine Folge der Operation, sondern meist auf Grund conservierender Behandlung eingetreten.

1) H. B., Arbeiterin 32 Jahre Lützen
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 4. 3. 1929	1	9,6	70,2	10,4	49,4
	2	9,6	70,2	10,1	56,6
	3	8,6	100,0	8,4	106,6
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 12. 3. 1929	5	9,6	70,2	—	—
	6	10,3	50,8	—	—
	7	9,6	70,2	7,9	124,6
	8	9,8	64,6	—	—

2) A. E., Hoteldiener 27 Jahre Halle
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		reckte Seite	
Tag der Operation: 21. 2. 1929	1	9,4	76	9,3	79
	2	5,0	255	—	—
	3	0,0	503	9,1	85
	4	5,9	210,8	9,4	76
Tag der Untersuchung: 12. 3. 1929	5	8,4	106,6	9,9	61,8
	6	—	—	8,4	106,6
	7	7,6	135,4	—	—
	8	—	—	8,4	106,6

3) R. L., Student 23 Jahre Liegnitz
Denker links

	Zahn	Skala linke Seite	Wert der Eichkurve linke Seite	Skala rechte Seite	Wert der Eichkurve rechte Seite
Tag der Operation: 5. 3. 1929	1	4,3	289,2	7,2	151
	2	—	—	2,8	365
	3	0,0	503	0,0	503
	4	2,7	370	2,8	365
Tag der Untersuchung: 12. 3. 1929	5	0,0	503	5,8	215,6
	6	0,0	503	6,8	167,8
	7	0,0	503	1,1	448,4
	8	—	—	3,7	319,2

4) V. W., Schüler 12 Jahre Halle
Denker rechts

	Zahn	Skala linke Seite	Wert der Eichkurve linke Seite	Skala rechte Seite	Wert der Eichkurve rechte Seite
Tag der Operation: 30. 1. 1929	1	7,4	145	7,2	153
	2	7,2	151	7,4	143
	3	4,8	265	8,5	103
	4	—	—	8,5	103
	5	—	—	9,6	70,2
Tag der Untersuchung: 5. 3. 1929	6	8,1	117,4	7,8	128,2
	7	—	—	—	—
	8	—	—	—	—

5) H. W., Lehrling 15 Jahre Halle
Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 18. 12. 1929	1	5,0	255	7,4	143
	2	4,9	260	8,0	121
	3	0,0	503	6,1	202
	4	5,3	240	5,7	220,4
Tag der Untersuchung: 1. 5. 1930	5	6,7	172,2	7,5	139
	6	7,8	128,2	7,2	151
	7	8,2	113,8	8,5	103
	8	—	—	—	—

6) B. E., Dienersfrau 54 Jahre Gleinab. Freiburg
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 11. 12. 1929	1	3,6	324,6	2,6	375
	2	—	—	9,5	73
	3	1,5	430	7,4	143
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 20. 3. 1930	5	4,4	284,6	—	—
	6	—	—	7,4	143
	7	—	—	—	—
	8	—	—	—	—

7) E. S., Schüler 13 Jahre Halle

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 5. 12. 1928	1	7,4	143	8,9	91
	2	2,8	365	7,8	128,2
	3	—	—	10,1	56,6
	4	8,0	121	9,1	85
Tag der Untersuchung: 24. 4. 1929	5	—	—	—	—
	6	5,7	220,4	!	!
	7	8,7	97	8,1	117,4
	8	—	—	—	—

8a u. b) K. O., Polizeibeamter 25 Jahre Halle

Luc-Caldwell rechts, Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 26. 11. 1928	1	7,3	147	8,6	100
	2	6,0	206	6,3	191
	3	3,1	350	1,4	434,6
	4	0,0	503	—	—
Tag der Untersuchung: 1. 5. 1929	5	7,3	147	8,1	117,4
	6	7,2	151	8,4	106,6
	7	7,8	128,2	10,0	59
	8	—	—	—	—

9a u. b) T. M., Ehefrau 27 Jahre Könnern

Denker rechts, später Nachoperation, Luc-Caldwell links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation:	1	7,4	143	7,2	151
20. 11. 1928	2	7,6	135,4	7,3	147
(N. u. L.) (D. 1926)	3	0,0	503	0,0	503
	4	0,0	503	0,0	503
Tag der Unter-	5	3,7	319,2	9,1	85
suchung:	6	—	—	—	—
5. 3. 1929	7	—	—	10,2	54,2
	8	8,9	91	9,4	76

10) F. G., Arbeiterin 20 Jahre Halle

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation:	1	9,5	73	9,5	73
16. 11. 1928	2	6,6	176,6	10,7	43,8
	3	1,6	425,2	8,8	94
	4	1,3	439,2	8,2	113,8
Tag der Unter-	5	7,2	151	8,2	113,8
suchung:	6	8,9	91	9,4	76
8. 3. 1929	7	9,1	85	9,7	67,4
	8	—	—	—	—

11a u. b) R. Th., Verkäuferin 16 Jahre Weißenfels
Luc-Caldwell rechts, Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 31. 10. 1928	1	9,3	79	7,9	124,6
	2	9,3	79	5,2	245
	3	3,9	308,4	0,0	503
	4	3,4	335	7,9	124,6
Tag der Untersuchung: 8. 3. 1929	5	0,0	503	0,0	503
	6	6,8	167,8	7,9	124,6
	7	8,2	113,8	8,9	91
	8	—	—	—	—

12) E. H., Tochter 15 Jahre Weißenfels
Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 11. 9. 1928	1	8,1	117,4	8,2	113,8
	2	7,2	151	8,4	106,6
	3	5,6	225,2	6,8	167,8
	4	6,2	196	8,4	106,6
Tag der Untersuchung: 8. 3. 1929	5	6,6	176,6	7,5	139
	6	8,1	117,4	—	—
	7	8,2	113,8	7,3	147
	8	—	—	—	—

13) M. Fr., Telegraphenarbeiter 29 Jahre Könnern
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 7. 6. 1928	1	7,9	124,6	9,2	82
	2	7,9	124,6	8,6	100
	3	5,4	235	7,3	147
	4	5,2	245	8,8	94
Tag der Untersuchung: 12. 3. 1929	5	6,5	181	9,0	88
	6	9,4	76	5,6	225,2
	7	10,4	49,4	9,0	88
	8	8,7	97	—	—

14) D. E., Bahnarbeiter 47 Jahre Weißenfels
Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 24. 8. 1928	1	9,8	64,6	9,8	64,6
	2	9,8	64,6	10,4	49,4
	3	0,0	503	8,3	110,2
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 12. 3. 1929	5	0,7	469,2	8,0	121
	6	—	—	0,0	503
	7	—	—	—	—
	8	—	—	8,1	117,4

15) V. M., Arbeiterin 18 Jahre Labetz b. Wittenberg

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 22. 8. 1928	1	8,7	97	9,4	76
	2	7,4	143	7,3	147
	3	5,9	210,8	7,4	143
	4	7,1	155	7,2	151
Tag der Untersuchung: 15. 3. 1929	5	6,3	191	5,3	240
	6	6,4	186	8,4	106,6
	7	7,1	155	8,1	117,4
	8	—	—	—	—

16) D. E., Frau 49 Jahre Halle

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 23. 4. 1928	1	3,4	335	9,2	82
	2	0,0	503	0,0	503
	3	—	—	4,7	270
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 5. 3. 1929	5	7,7	131,8	—	—
	6	—	—	—	—
	7	4,5	280	—	—
	8	—	—	10,7	43,8

17) R. E., Frau 47 Jahre Weißenfels
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation:	1	—	—	—	—
30. 3. 1928	2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
Tag der Unter-	5	0,0	503	6,2	196,0
suchung:	6	—	—	3,4	335,0
8. 3. 1929	7	—	—	—	—
	8	—	—	—	—

18a u. b) K. H., Bergarbeiter 56 Jahre Wittenberg
Luc-Caldwell rechts, Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation:	1	4,0	303	2,6	375
25. 1. 1928	2	6,7	172,2	0,0	503
	3	0,0	503	2,1	400,8
	4	—	—	1,8	415,6
Tag der	5	—	—	3,9	308,4
Unter-	6	8,0	121	0,0	503
suchung:	7	5,7	220,4	—	—
19. 3. 1929	8	—	—	7,8	128,2

19a u. b) Sch. F., Verkäuferin 19 Jahre Gräfenhainichen

Denker rechts, Luc-Caldwell links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 18. 1. 1928	1	6,9	163,4	7,9	124,6
	2	8,7	97	8,0	121
	3	0,0	530	0,0	503
	4	—	—	4,3	289,2
Tag der Untersuchung: 19. 3. 1929	5	—	—	—	—
	6	7,4	143	—	—
	7	6,2	196	5,0	255
	8	—	—	8,2	113,8

20a u. b) H. E., Lernende 17 Jahre Querfurt

Luc-Caldwell rechts, Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 16. 1. 1928	1	9,1	85	8,9	91
	2	9,4	76	9,1	85
	3	4,9	260	0,0	503
	4	6,5	181	5,0	255
Tag der Untersuchung: 10. 4. 1929	5	2,3	390,4	7,3	147
	6	8,0	121	6,9	163,4
	7	7,6	135,4	9,4	76
	8	—	—	—	—

21a u. b) G. K., Korbmacher 19 Jahre Bad Pretzsch

Denker rechts und links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation:	1	7,1	155	5,6	225,2
24. 12. 1927	2	7,2	151	8,0	121
rechts	3	3,6	324,6	—	—
27. 7. 1927					
links	4	7,9	124,6	8,6	100
Tag der Unter-	5	7,1	155	—	—
suchung:	6	7,3	147	4,1	298,4
20. 3. 1929	7	4,9	260	8,5	103
	8	8,3	110,2	—	—

22) Sch. H., Student 21 Jahre Halle

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation:	1	7,5	139	8,8	139
15. 11. 1927	2	6,6	176,6	9,4	76
	3	5,5	230	8,2	113,8
	4	7,3	147	8,6	100
Tag der Unter-	5	7,5	139	8,8	94
suchung:	6	9,3	79	9,5	73
23. 4. 1929	7	8,6	100	7,2	151
	8	—	—	—	—

23) E. B., Arbeiter 27 Jahre Halle

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 26. 10. 1927	1	10,4	49,4	10,2	54,2
	2	9,0	88	10,6	45,4
	3	1,8	415,6	8,5	103
	4	3,4	335	7,3	147
Tag der Untersuchung: 15. 3. 1929	5	7,9	124,6	7,7	131,8
	6	9,8	64,6	9,3	79
	7	7,9	124,6	9,2	82
	8	8,0	121	—	—

24) A. H., Hausmädchen 20 Jahre Delitzsch

Denker links (Zyste.)

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 2. 7. 1927	1	—	—	—	—
	2	8,6	100	9,6	70,2
	3	6,4	186	3,8	313,8
	4	6,8	167,8	8,8	94
Tag der Untersuchung: 15. 3. 1929	5	5,9	210,8	5,7	220,4
	6	—	—	—	—
	7	9,1	85	3,6	324,6
	8	—	—	—	—

25) D. M., Ehefrau 25 Jahre Annaburg
Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 14. 6. 1927	1	7,4	143	10,0	59
	2	8,9	91	9,6	70,2
	3	0,0	503	8,1	117,4
	4	—	—	9,7	67,4
Tag der Untersuchung: 13. 3. 1929	5	3,7	319,2	10,8	42,2
	6	6,7	172,2	8,2	113,8
	7	6,9	163,4	8,3	110,2
	8	—	—	—	—

26a u. b) H. K., Bergmann 28 Jahre Teuchern
Denker rechts. Radikaloperation sämtlicher Nebenhöhlen links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 13. 6. 1927 rechts 26. 4. 1927 links	1	9,1	85	8,9	91
	2	7,2	151	9,4	76
	3	0,0	503	7,3	147
	4	6,3	191	7,2	151
Tag der Untersuchung: 19. 3. 1929	5	7,2	151	—	—
	6	8,2	113,8	—	—
	7	8,3	110,2	8,1	117,4
	8	8,8	94	8,6	100

27) E. K., Bergarbeiter 58 Jahre Hoym (Kr. Ballenstedt)

Radikaloperation sämtlicher Nebenhöhlen links

	Zahn	linke Seite: Skala	linke Seite: Wert der Eichkurve	rechte Seite: Skala	rechte Seite: Wert der Eichkurve
Tag der Operation: 24. 5. 1927	1	—	—	—	—
	2	—	—	—	—
	3	8,3	110,2	9,8	64,6
	4	6,5	181	5,3	240
Tag der Untersuchung: 22. 3. 1929	5	6,0	206	9,0	88
	6	2,4	385,2	—	—
	7	5,2	245	—	—
	8	—	—	7,0	159

28) P. E., Frau 32 Jahre Zwisiko b. Jessen

Denker rechts

	Zahn	rechte Seite: Skala	rechte Seite: Wert der Eichkurve	linke Seite: Skala	linke Seite: Wert der Eichkurve
Tag der Operation: 22. 4. 1927	1	—	—	—	—
	2	—	—	—	—
	3	0,0	503	0,0	503
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 20. 3. 1929	5	—	—	0,0	503
	6	7,5	139	9,7	67,4
	7	—	—	—	—
	8	—	—	—	—

29) S. E., Gärtner 56 Jahre Döllnitz
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 18. 1. 1927	1	7,7	131,8	8,2	113,8
	2	8,5	103	8,4	106,6
	3	5,4	235	7,3	147
	4	—	—	—	—
Tag der Untersuchung: 20. 3. 1929	5	—	—	—	—
	6	—	—	—	—
	7	—	—	8,4	94
	8	9,0	88	—	—

30a u. b) F. K., Arbeiterkind 18 Jahre Wittenberg
Denker rechts, Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 24. 9. 1926	1	9,6	70,2	8,6	100
	2	10,5	47	9,4	76
	3	0,0	503	8,4	106,6
	4	6,7	172,2	0,0	503
Tag der Untersuchung: 13. 3. 1929	5	8,2	113,8	8,1	117,4
	6	—	—	9,2	82
	7	9,8	64,6	7,3	147
	8	—	—	—	—

31) R. H., Arbeiter 42 Jahre Stassfurt

Denker rechts

	Zahn	rechte Seite: Skala	rechte Seite: Wert der Eichkurve	linke Seite: Skala	linke Seite: Wert der Eichkurve
Tag der Operation:	1	—	—	9,4	76
	2	—	—	—	—
3. 9. 1926	3	0,0	503	7,2	151
	4	—	—	—	—
Tag der Unter-	5	—	—	8,5	103
suchung:	6	—	—	—	—
27. 3. 1929	7	—	—	6,2	196
	8	6,7	172,2	7,9	124,6

32) S. G., Telegraphenarbeiter 32 Jahre Zahna

Denker rechts (Zyste.)

	Zahn	rechte Seite: Skala	rechte Seite: Wert der Eichkurve	linke Seite: Skala	linke Seite: Wert der Eichkurve
Tag der Operation:	1	0,0	503	—	—
	2	0,0	503	9,1	85
10. 8. 1926	3	0,0	503	7,6	135,4
	4	6,7	172,2	8,2	113,8
Tag der	5	—	—	9,4	76
Unter-	6	7,0	159	9,8	64,6
suchung:	7	6,3	191	8,3	110,2
20. 3. 1929	8	—	—	—	—

33) P. H., Bergarbeiter 35 Jahre Schönebeck a. E.
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 7. 6. 1926	1	7,3	147	8,4	106,6
	2	7,3	147	8,3	110,2
	3	4,3	289,2	7,3	147
	4	6,2	196	2,6	375
Tag der Untersuchung: 20. 3. 1929	5	8,4	106,6	7,3	147
	6	7,6	135,4	8,1	117,4
	7	7,4	143	8,3	110,2
	8	—	—	8,5	103

34a u. b) A. F. 22 Jahre Schildau b. Torgau
Denker links, Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 28. 7. 1925 7. 5. 1926 rechts 10. 3. 1926 links	1	8,0	121	5,5	230
	2	7,1	155	6,4	186
	3	0,0	503	4,5	280
	4	6,8	167,8	3,2	345
Tag der Untersuchung: 27. 3. 1929	5	5,4	235	4,8	265
	6	9,8	64,6	—	—
	7	9,2	82	8,6	100
	8	—	—	8,6	100

35) T. M., Ehefrau 27 Jahre Halle a. S.

Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 17. 2. 1926	1	8,3	110,2	9,8	64,6
	2	9,4	76	9,3	79
	3	5,4	235	0,0	503
	4	—	—	0,0	503
Tag der Untersuchung: 27. 3. 1929	5	6,3	191	—	—
	6	8,3	110,2	—	—
	7	9,8	64,6	7,4	143
	8	—	—	8,9	91

36) R. O., Gärtner 39 Jahre Salmutshof b. Güsten

Denker rechts

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 12. 9. 1925	1	8,2	113,8	8,4	106,6
	2	9,5	73	9,1	85
	3	—	—	9,4	76
	4	—	—	8,7	97
Tag der Untersuchung: 27. 3. 1929	5	—	—	8,7	97
	6	—	—	—	—
	7	5,9	210,8	—	—
	8	—	—	9,9	61,8

37) P. W., Arbeiter 35 Jahre Halle a. S.
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 1. 10. 1924	1	7,4	143	—	—
	2	5,0	255	7,9	124,6
	3	0,0	503	9,8	64,6
	4	6,2	196	9,1	85
Tag der Untersuchung: 22. 3. 1929	5	—	—	—	—
	6	9,2	82	9,5	73
	7	6,5	181	8,4	106,6
	8	7,2	151	10,1	56,6

38) M. E., Fräulein 22 Jahre Übigau b. Liebenwerda
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 31. 7. 1924	1	5,1	250	9,5	73
	2	9,5	73	9,0	88
	3	0,6	474,6	8,5	103
	4	0,0	503	9,2	82
Tag der Untersuchung: 10. 4. 1929	5	3,9	308,4	9,6	70,2
	6	9,1	85	10,1	56,6
	7	8,5	103	8,0	121
	8	—	—	—	—

39) H. M., Fräulein — 16 Jahre — Wittenberg a. d. Elbe

Denker rechts

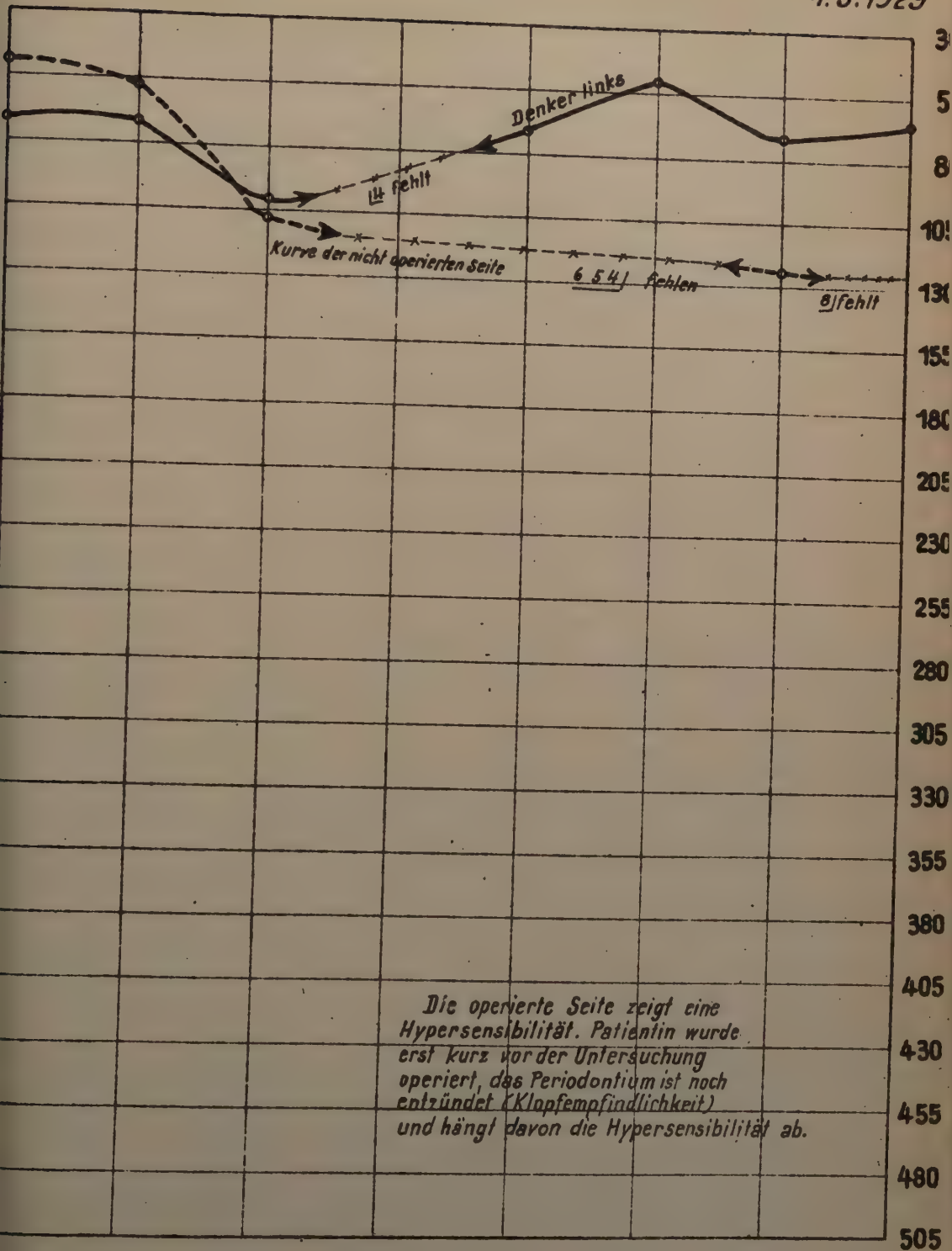
	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		rechte Seite		linke Seite	
Tag der Operation: 6. 2. 1929	1	5,9	210,8	9,4	76
	2	6,4	186	7,9	124,6
	3	0,0	503	8,1	117,4
	4	6,8	167,8	0,0	503
Tag der Untersuchung: 22. 3. 1929	5	1,8	415,6	6,6	176,6
	6	4,6	275	6,9	163,4
	7	7,5	139	8,7	97
	8	—	—	—	—

40) A. H., Arbeiter — 22 Jahre — Halle a. S.

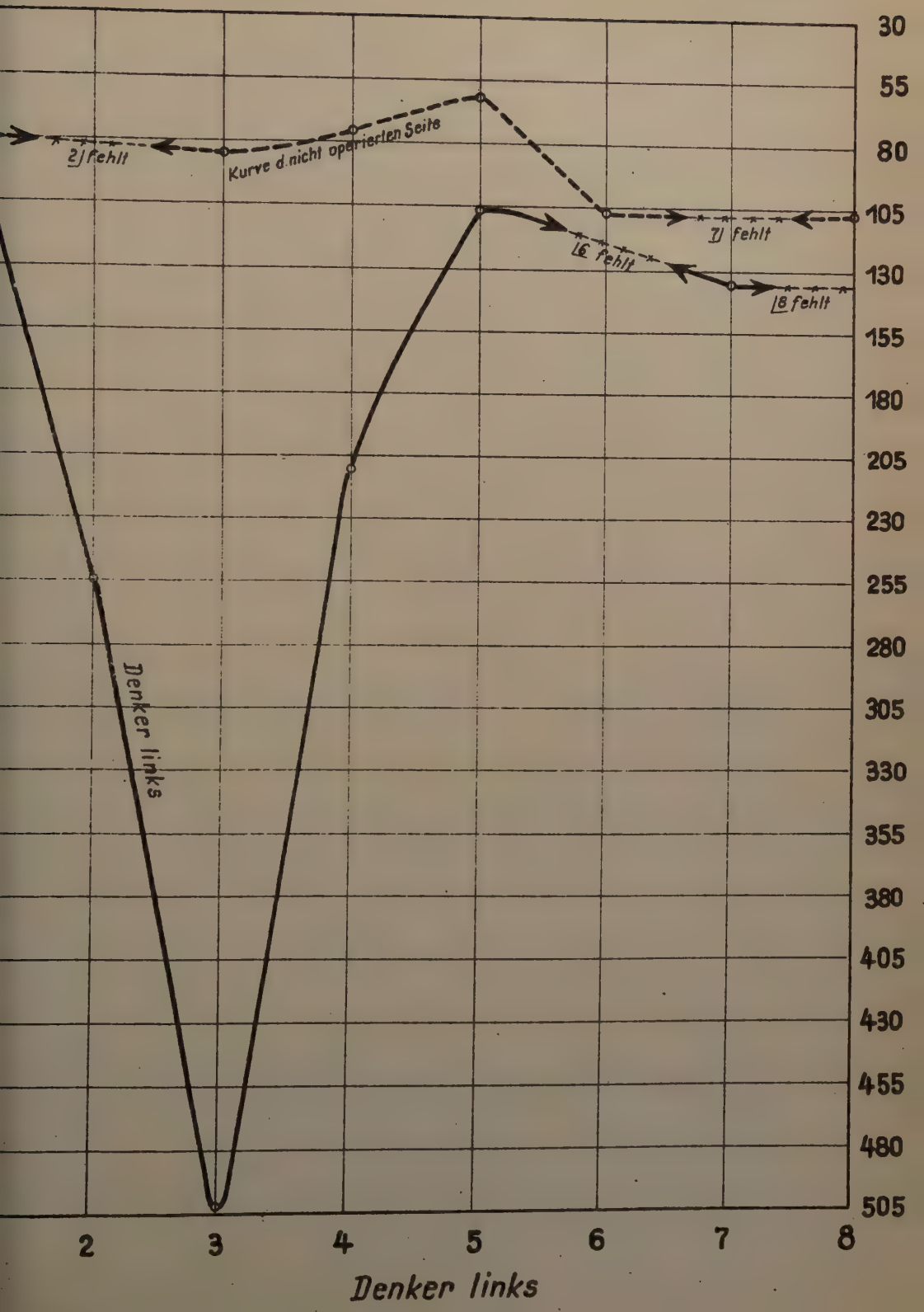
Denker links

	Zahn	Skala	Wert der Eichkurve	Skala	Wert der Eichkurve
		linke Seite		rechte Seite	
Tag der Operation: 5. 2. 1929	1	9,8	64,6	8,6	100
	2	5,5	230	9,5	73
	3	—	—	7,4	143
	4	7,8	128,2	8,0	121
Tag der Untersuchung: 22. 3. 1929	5	8,3	110,2	8,9	91
	6	7,2	151	8,2	113,8
	7	10,0	59	8,4	106,6
	8	—	—	—	—

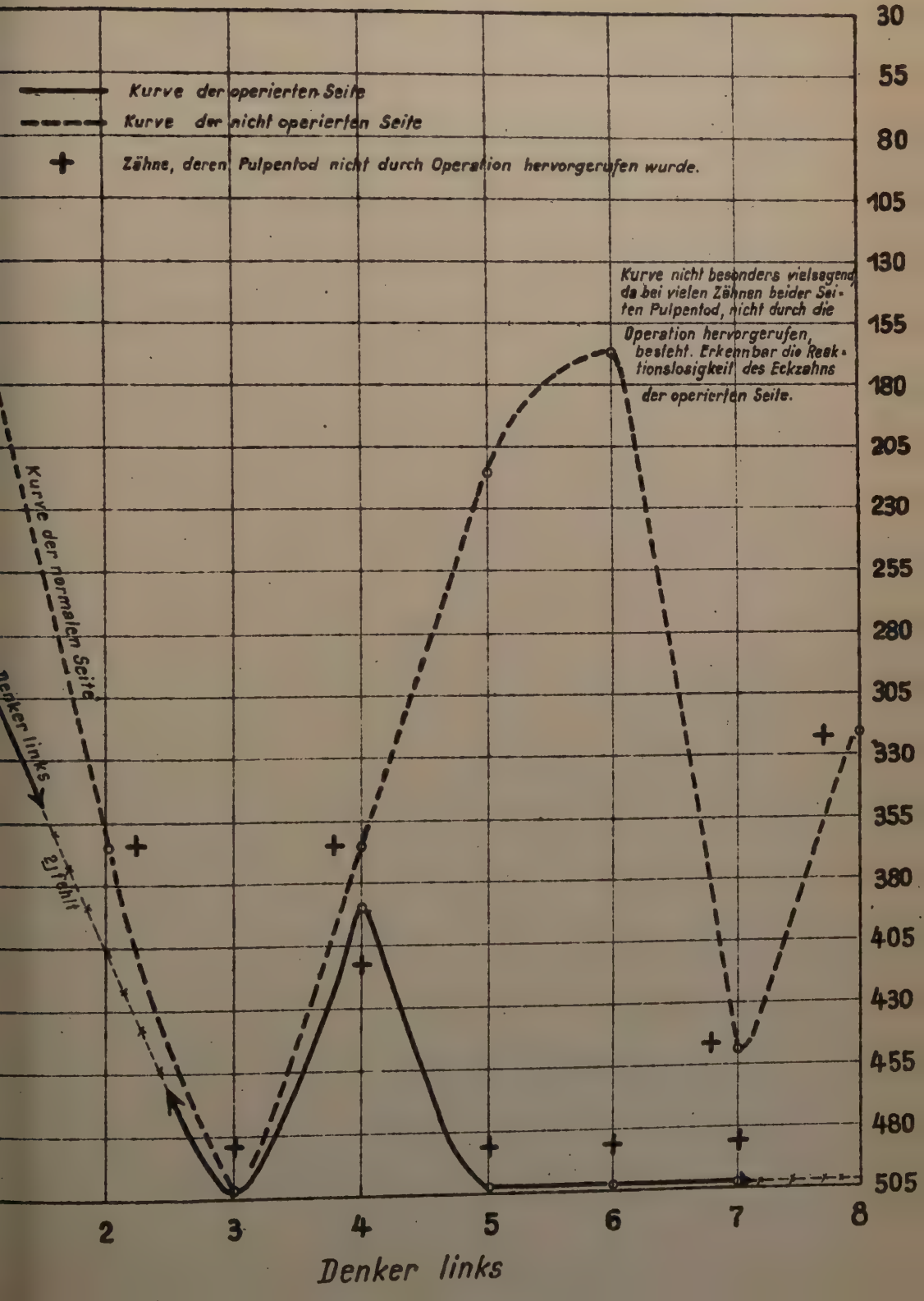
1. B.H. 32 J. 4.3.1929



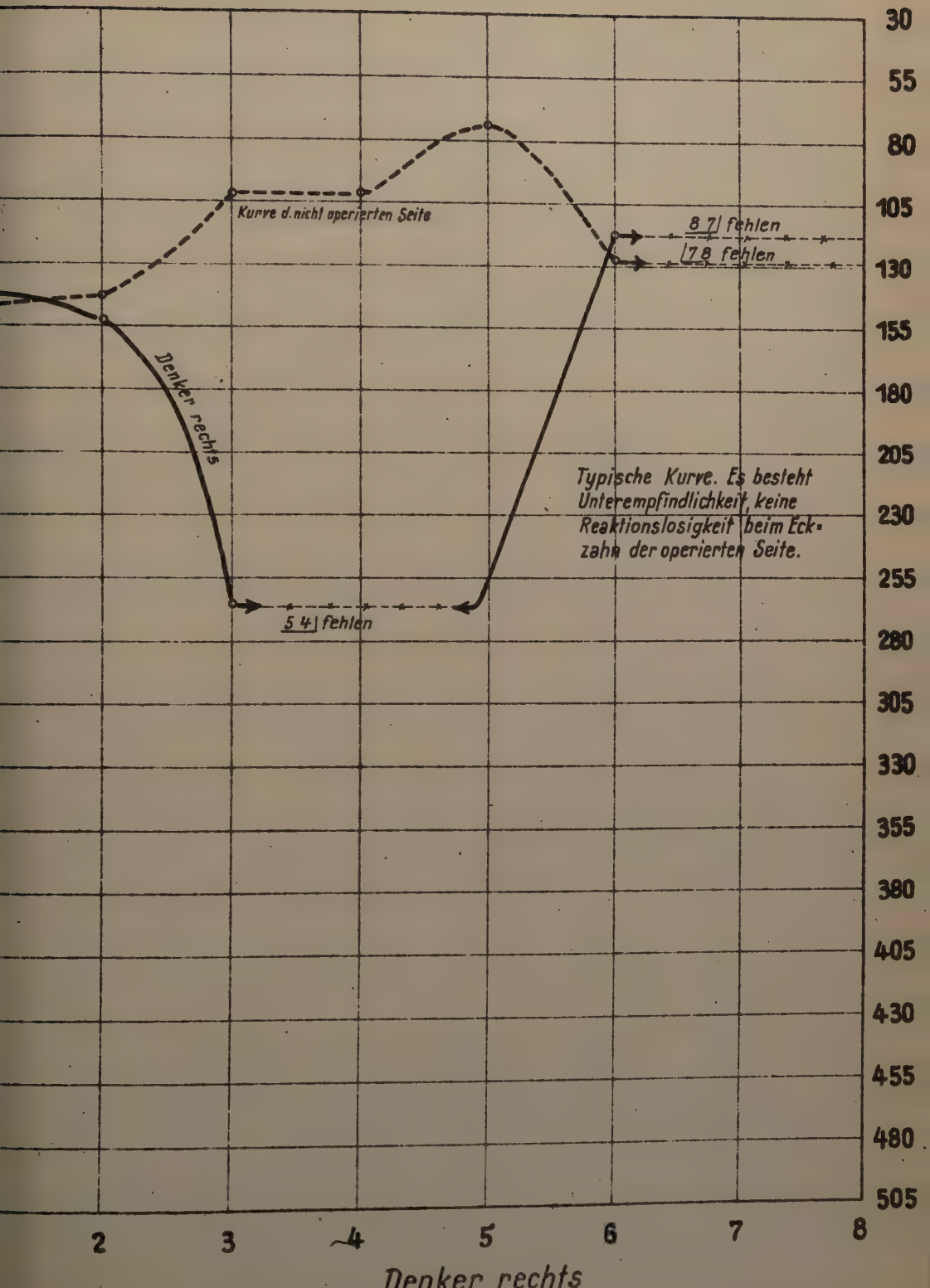
2. E.A. 27 J. 21. 2. 29



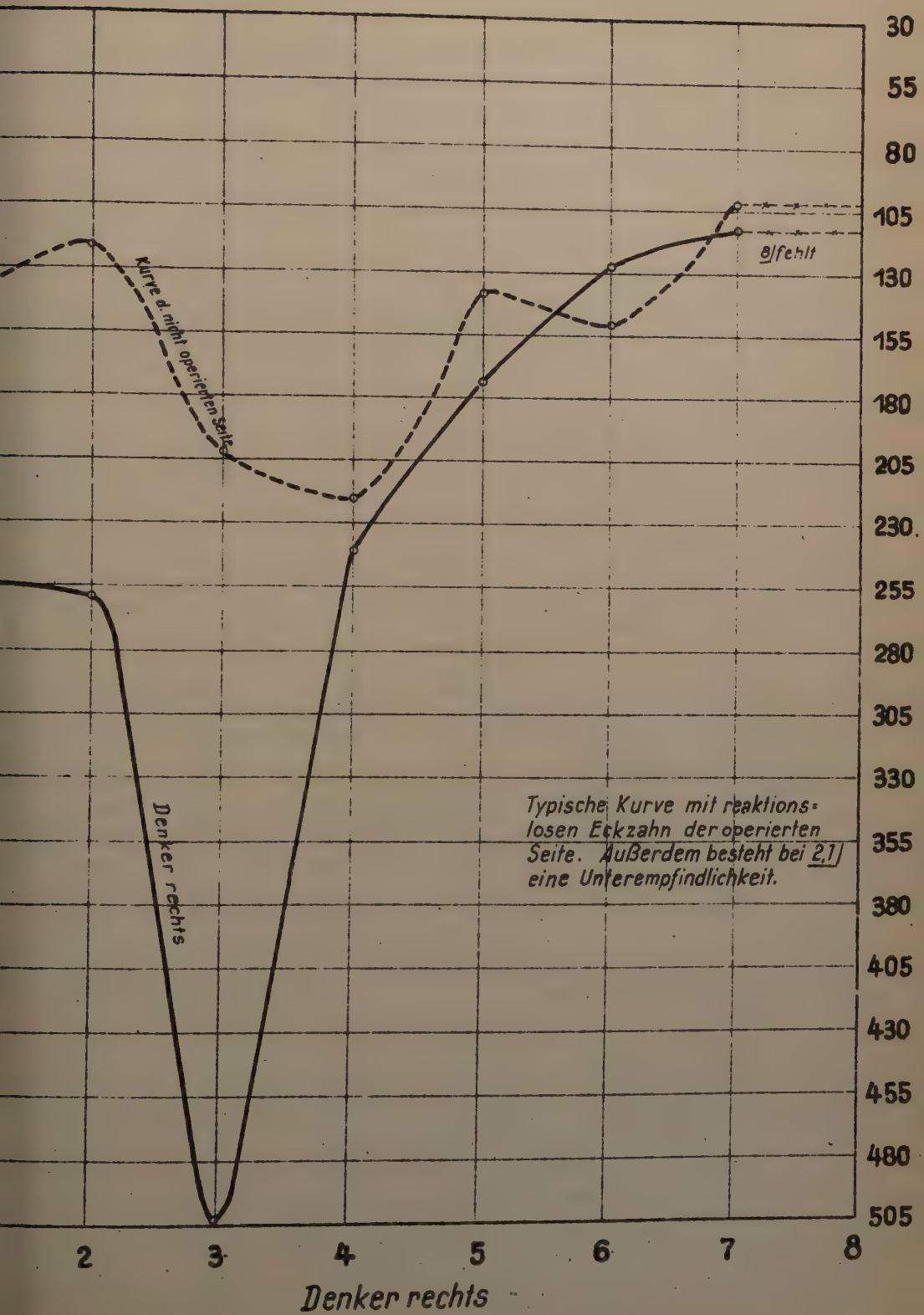
3. L. R. 22 J. März 1929



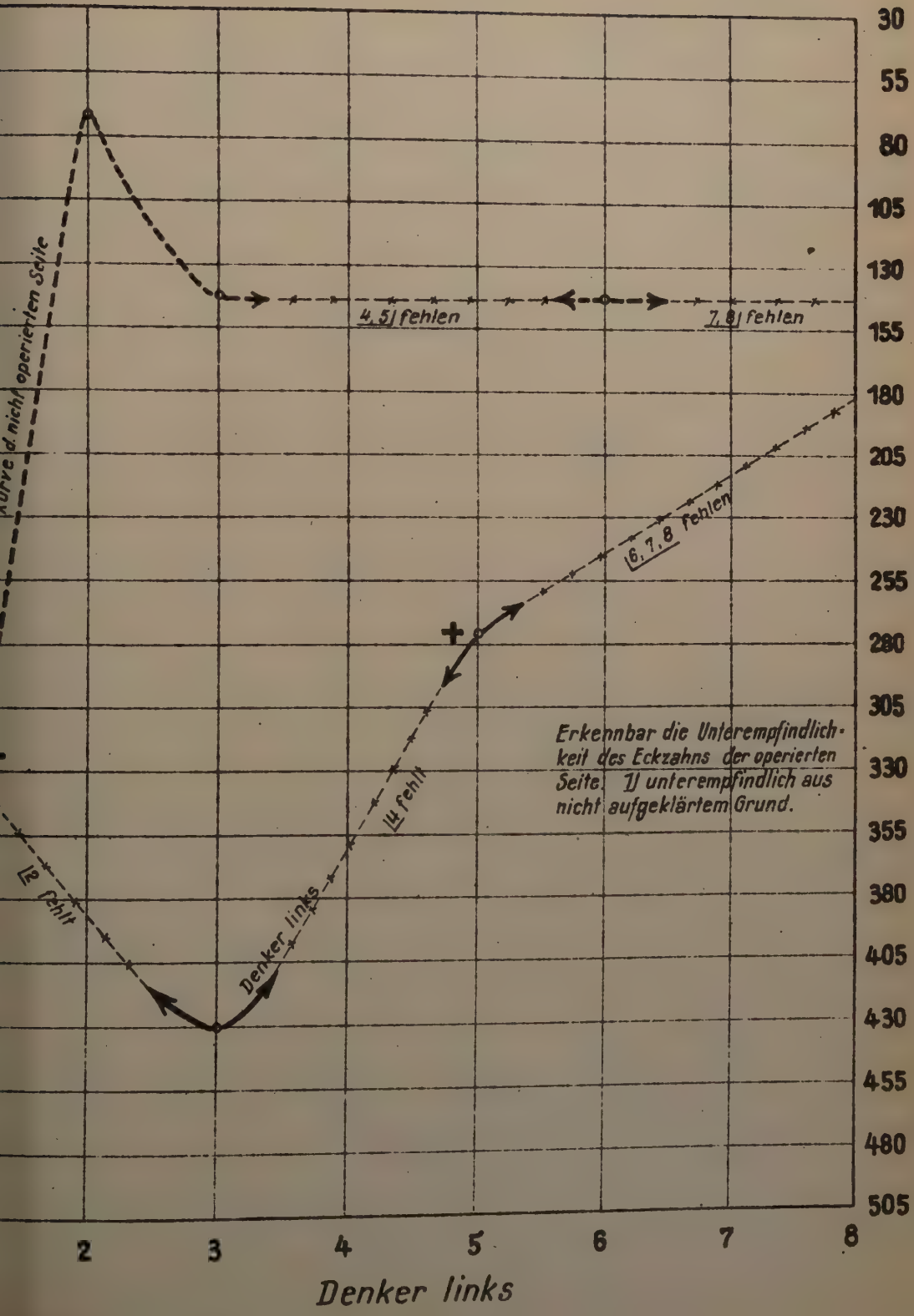
4. W. V. 12 J. 30. 1. 29



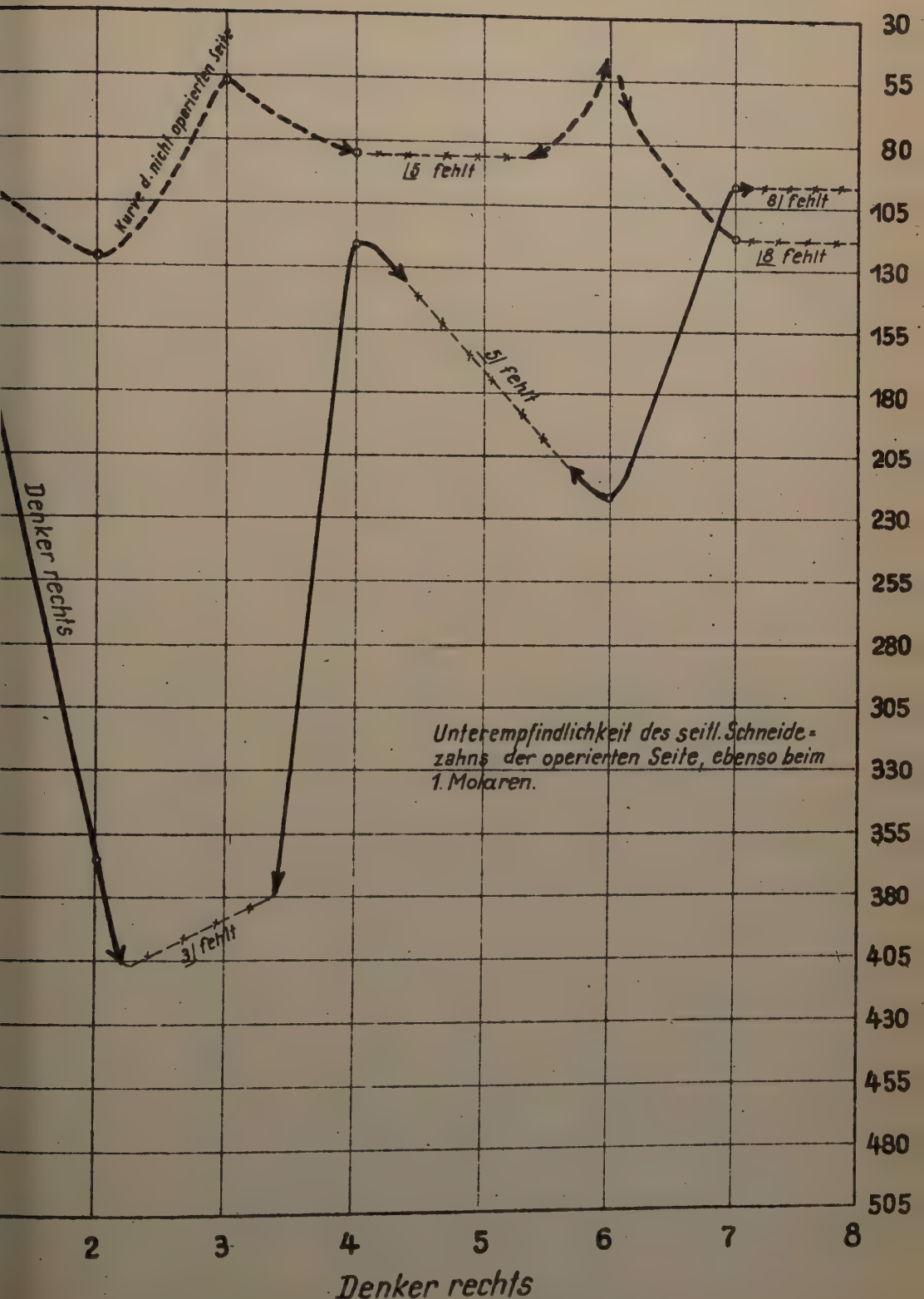
5. W. H. 15 J. 18. 12. 28



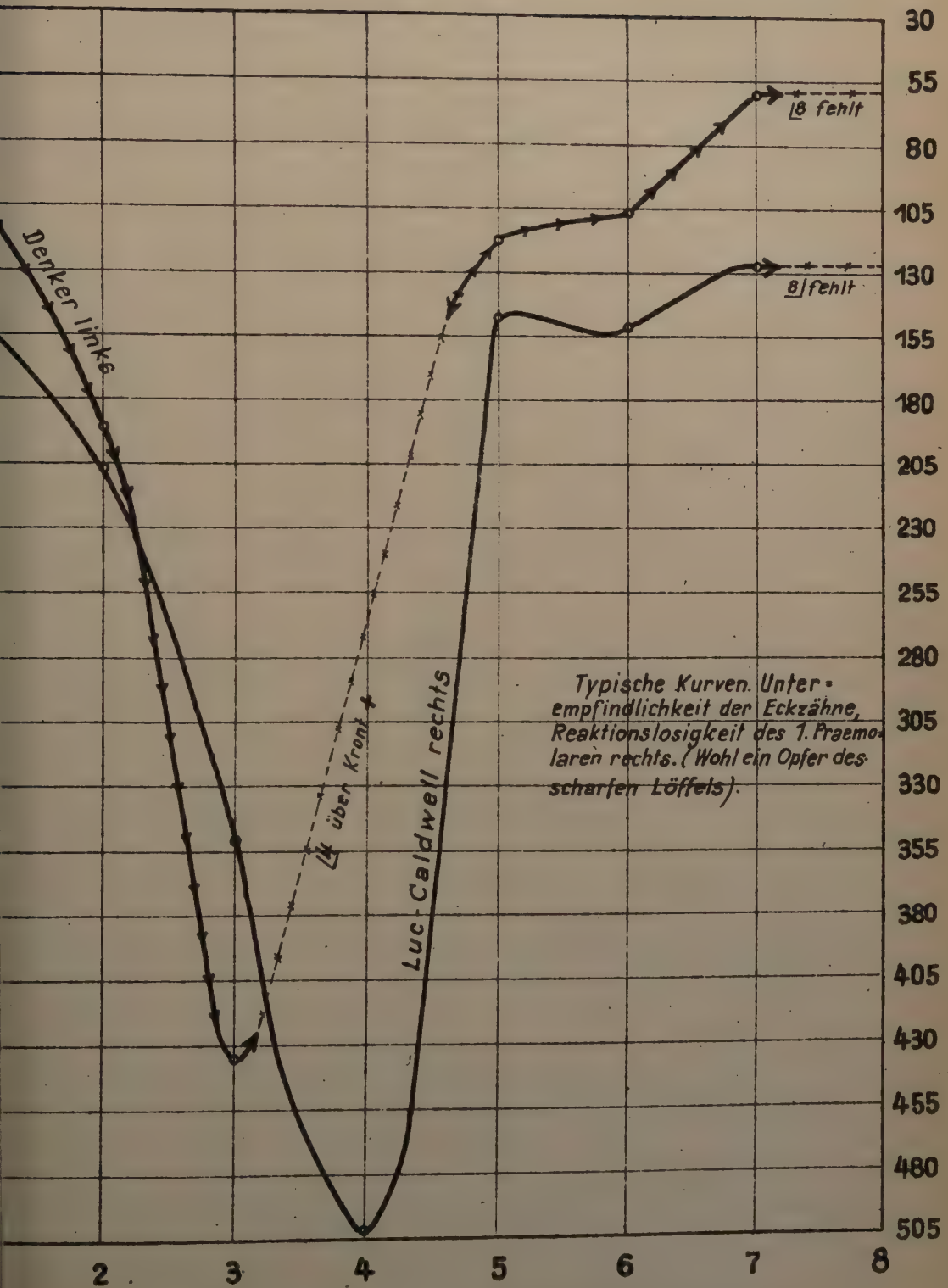
6. E.B. 54 J. 11.12.28



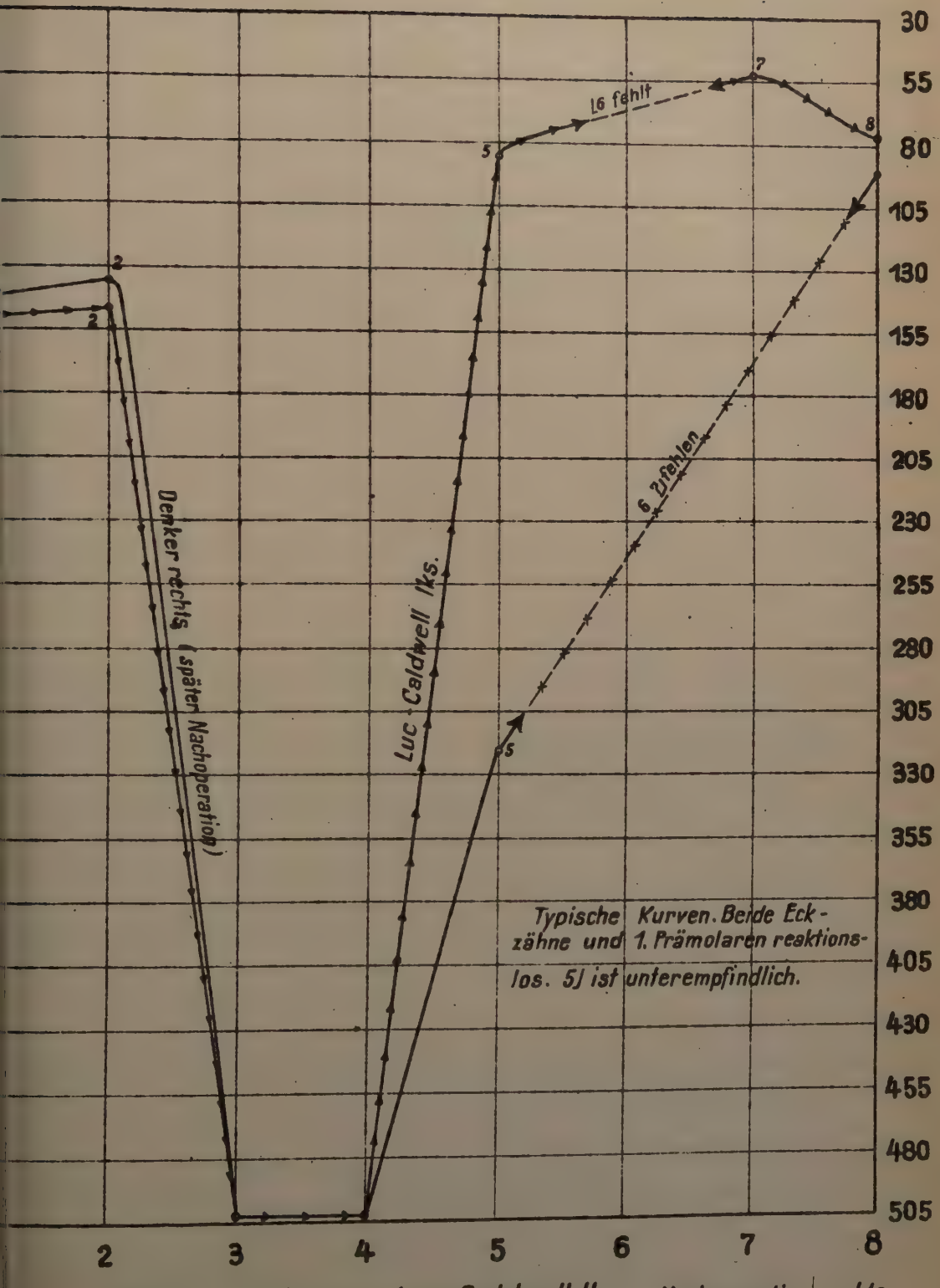
7. S. E. 13 J. 5.12.28



8. O. K. 25 J. 26. 11. 28

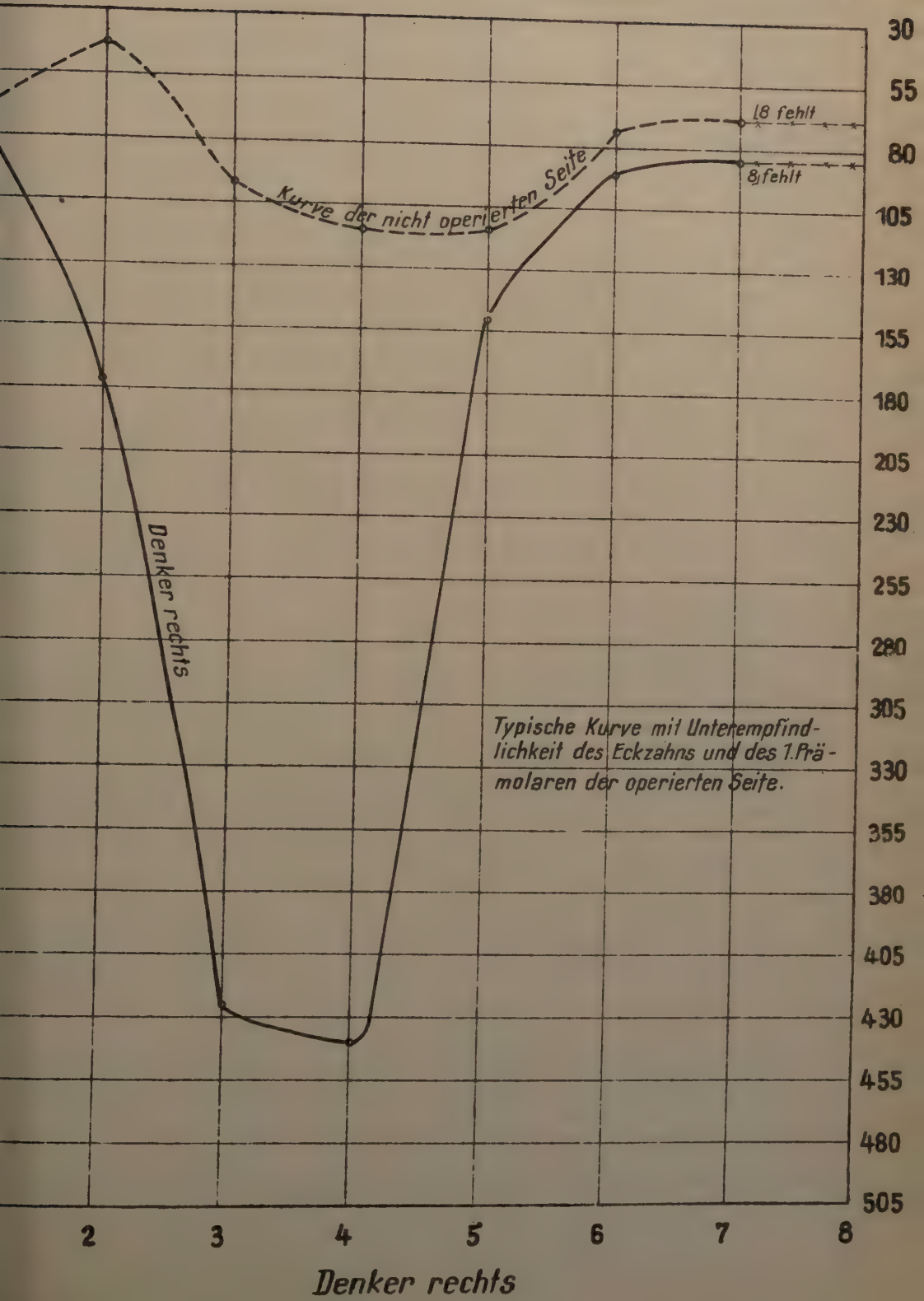


9. M. T. 27 J. 20.11.28

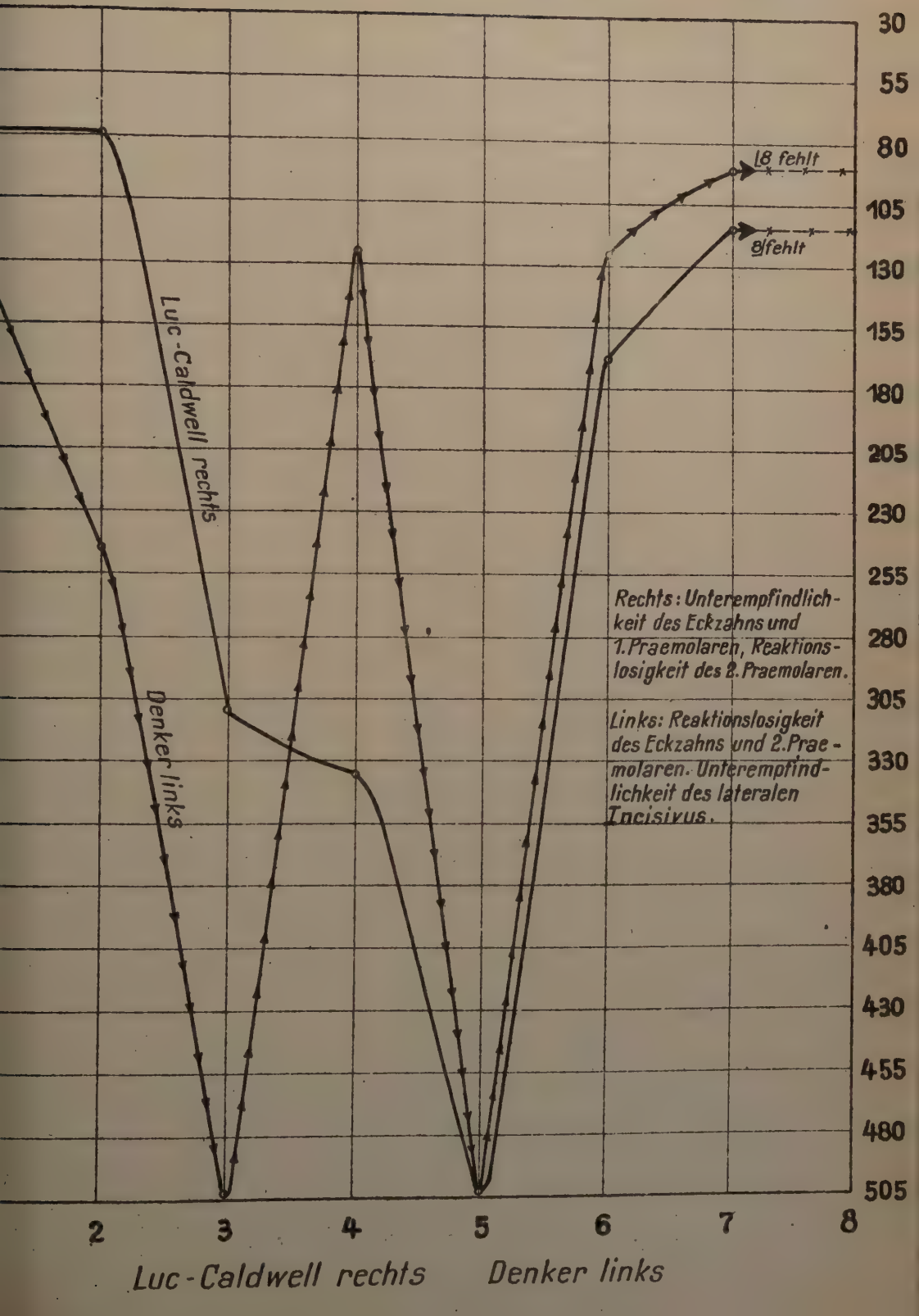


Denker rechts, Luc-Caldwell lks. Nachoperation rechts

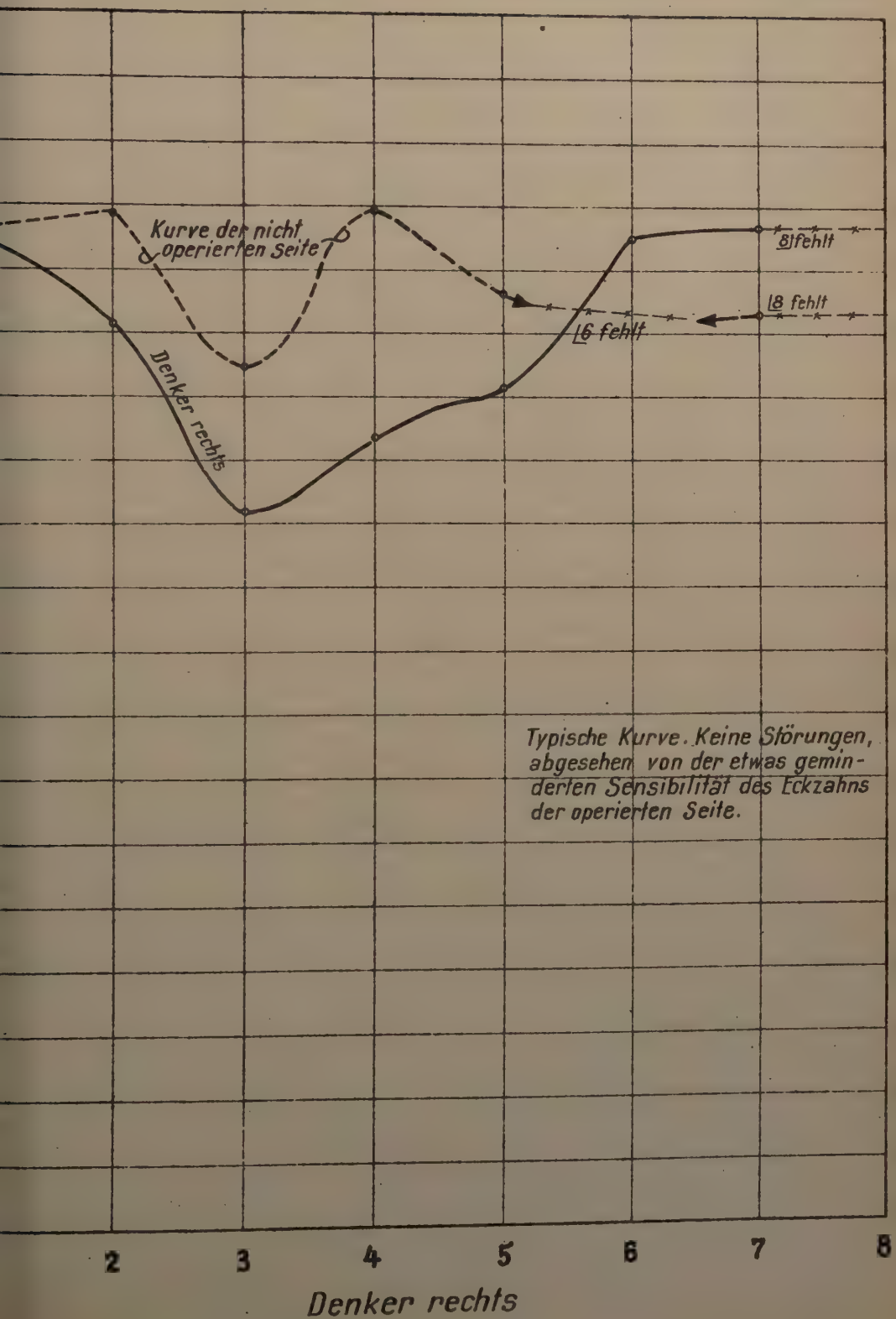
10. G.F. 20 J. 16.11.28



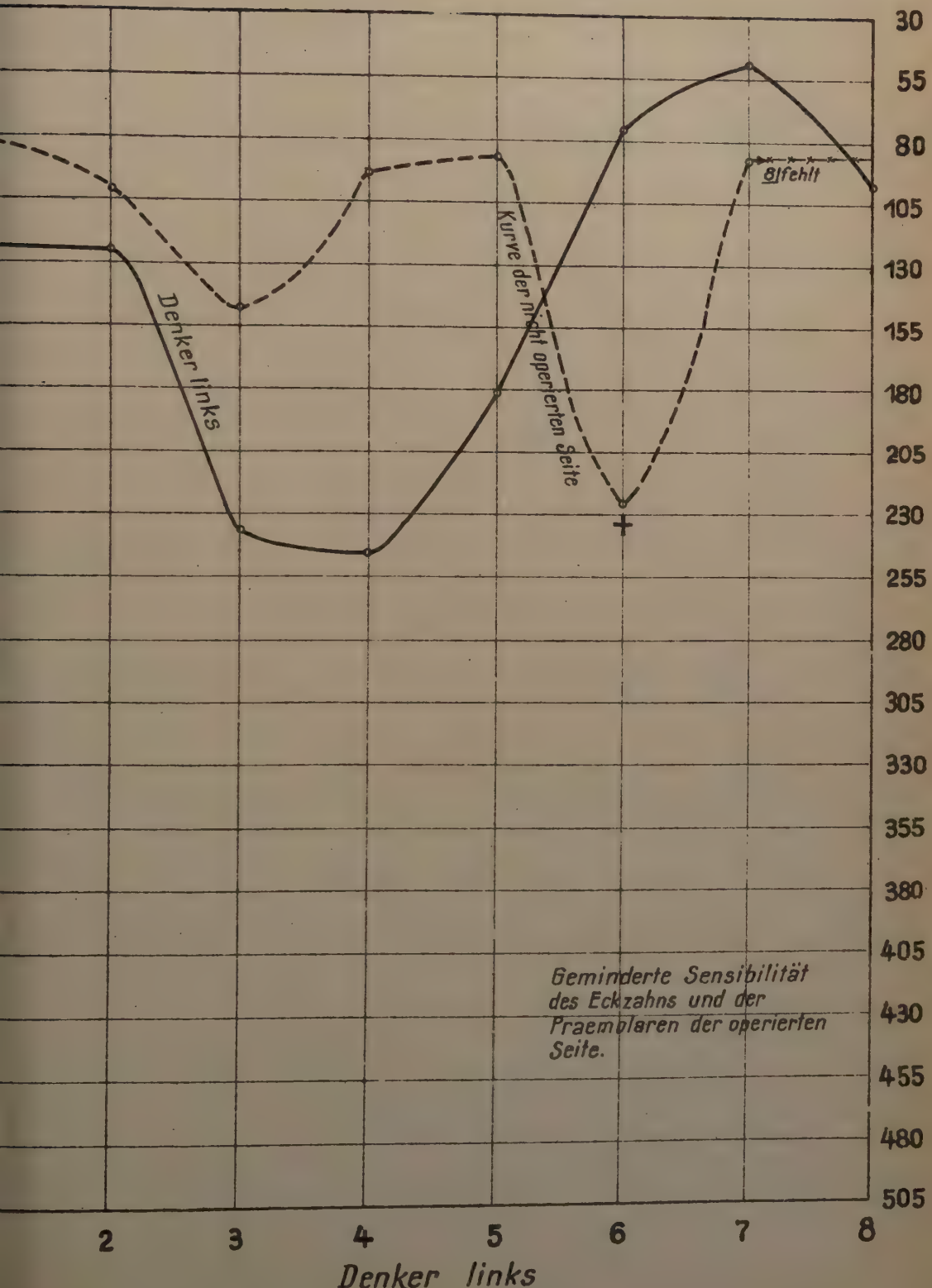
11. T. R. 16 J. 31.10.28



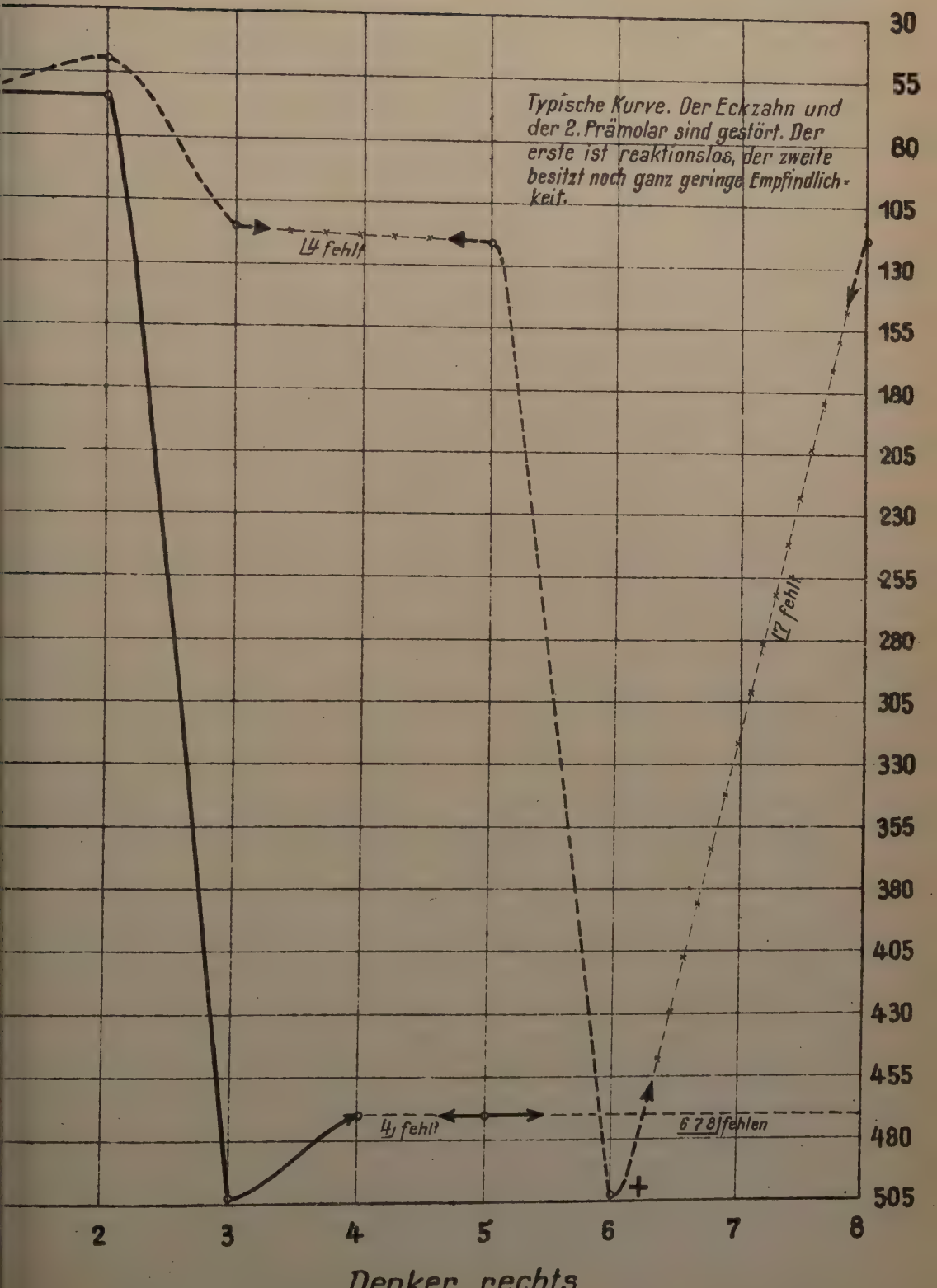
12. H.E. 15 J. 11.9.28



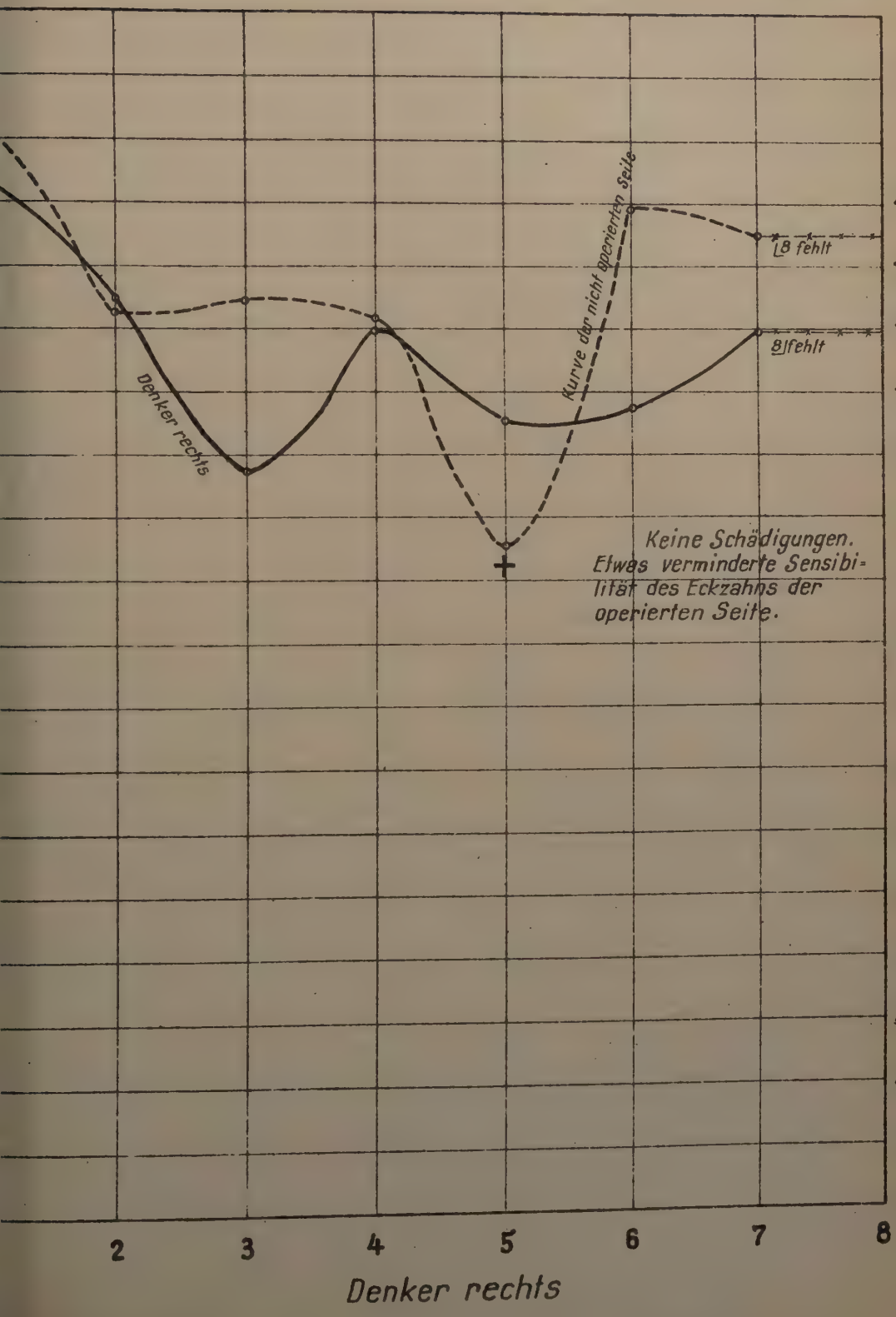
13. F.M. 29 J. 7.6.28



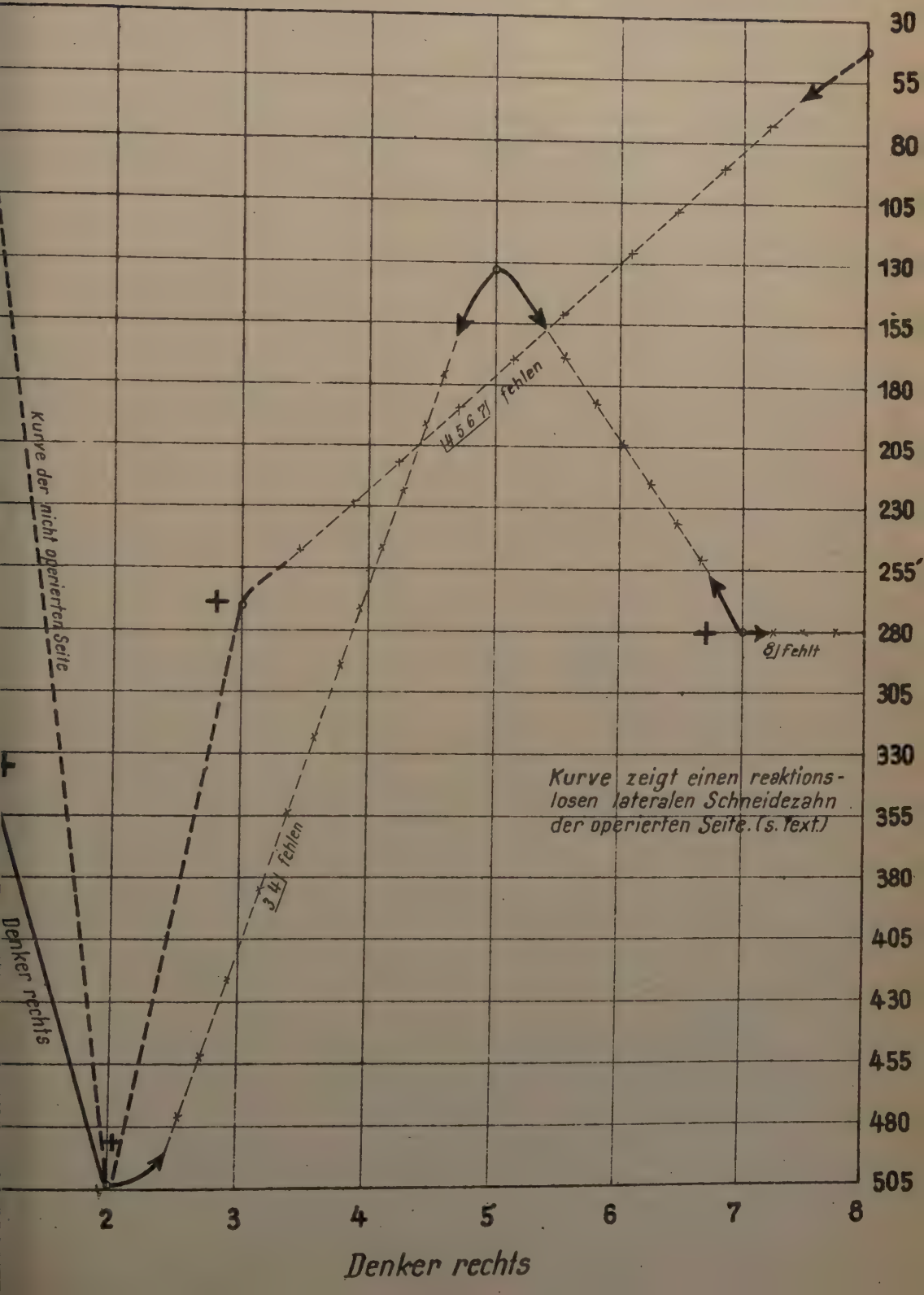
14. E. D. 47 J. 24.8.28



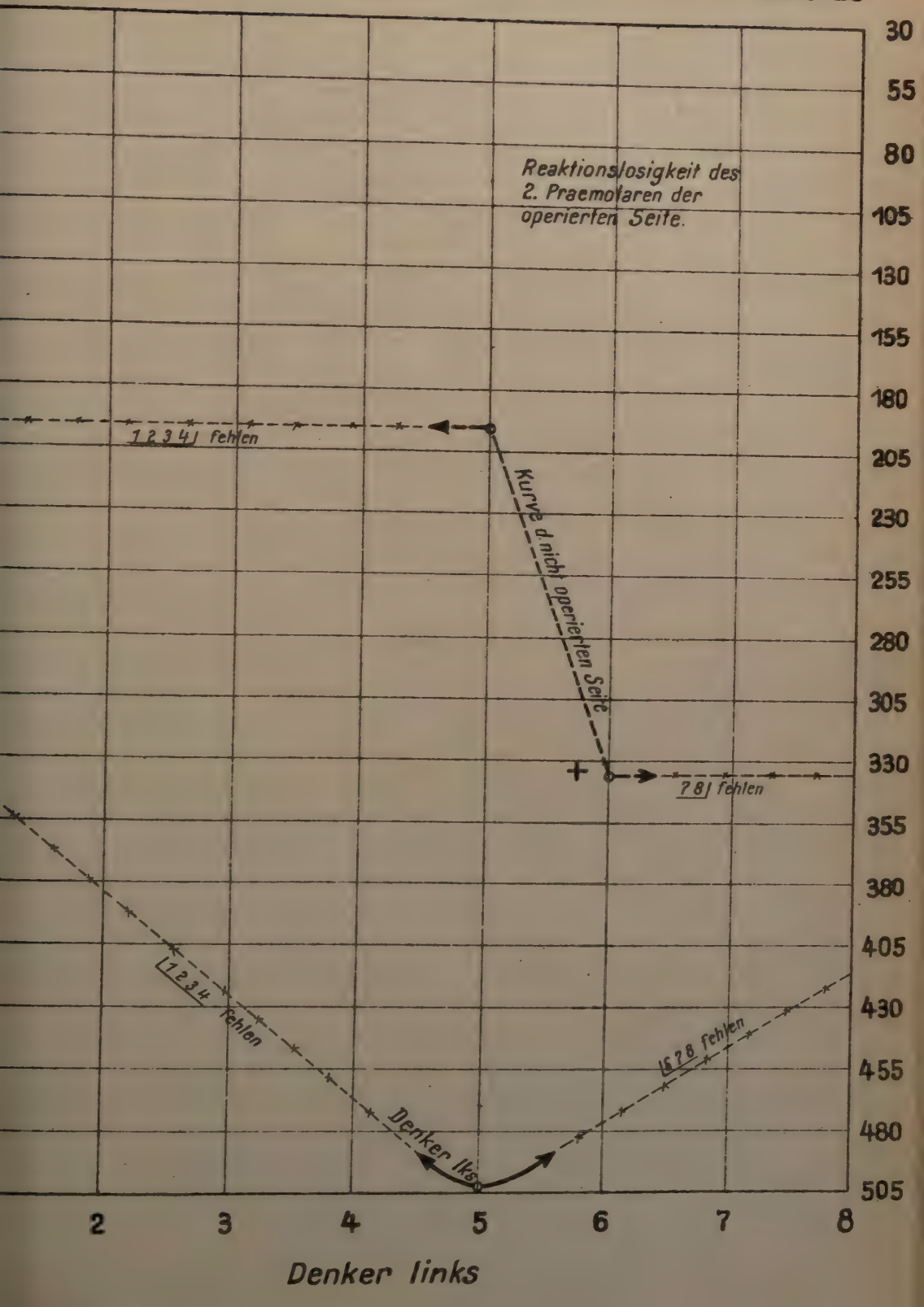
15. M.V. 18 J. 22. 8. 28



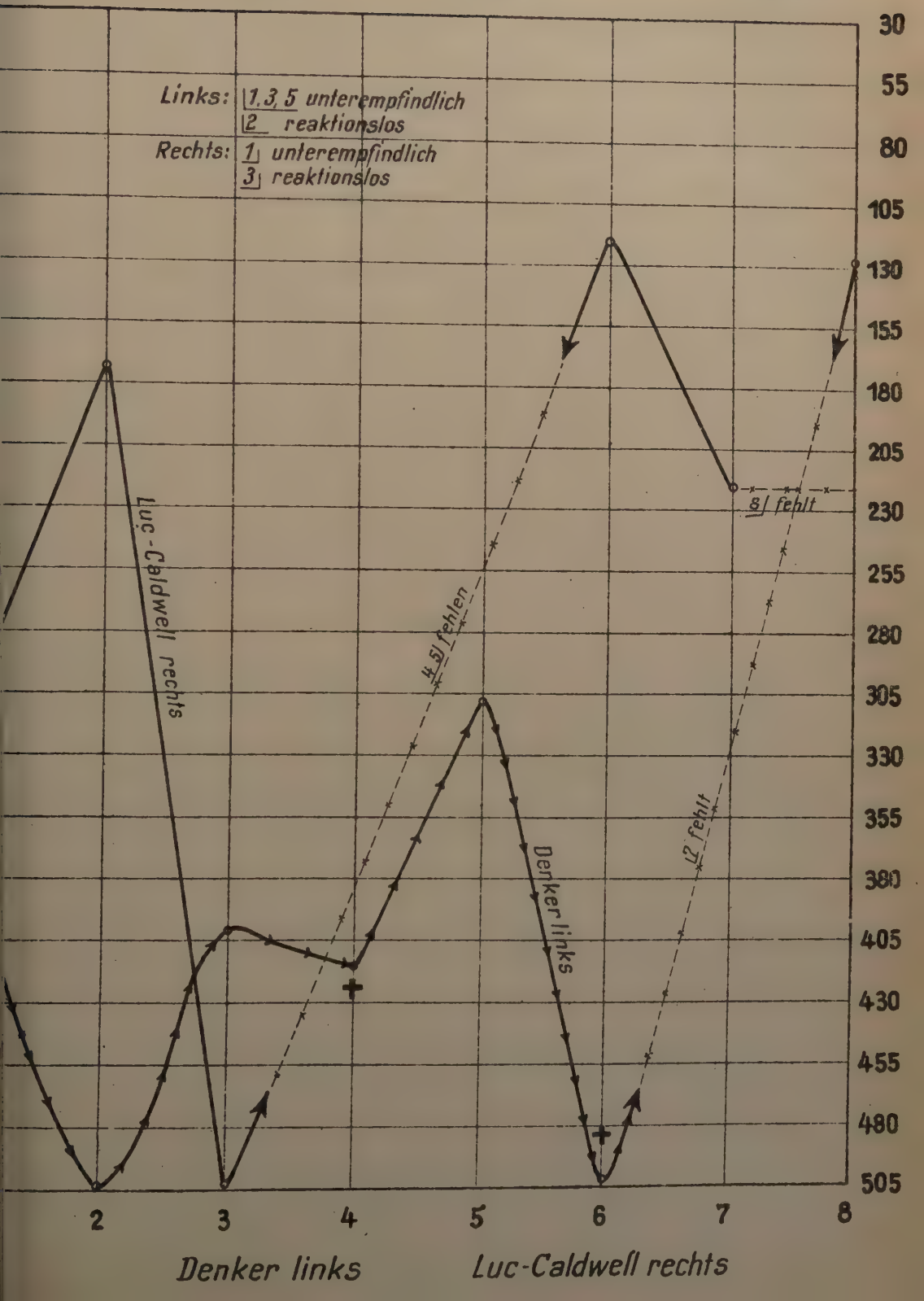
16. E. D. 49 J 23. 4. 28



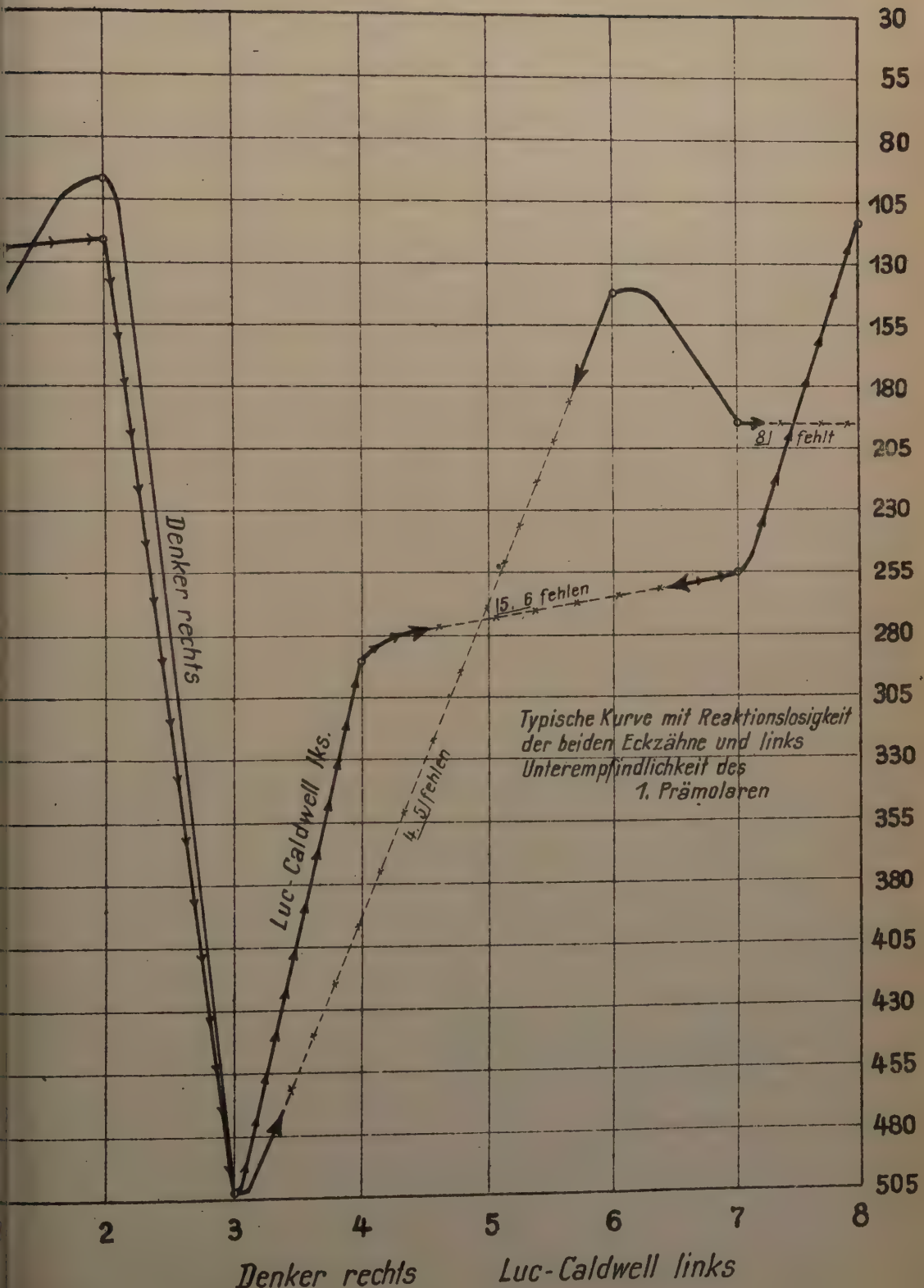
17. E.R. 47 J. 30.3.28



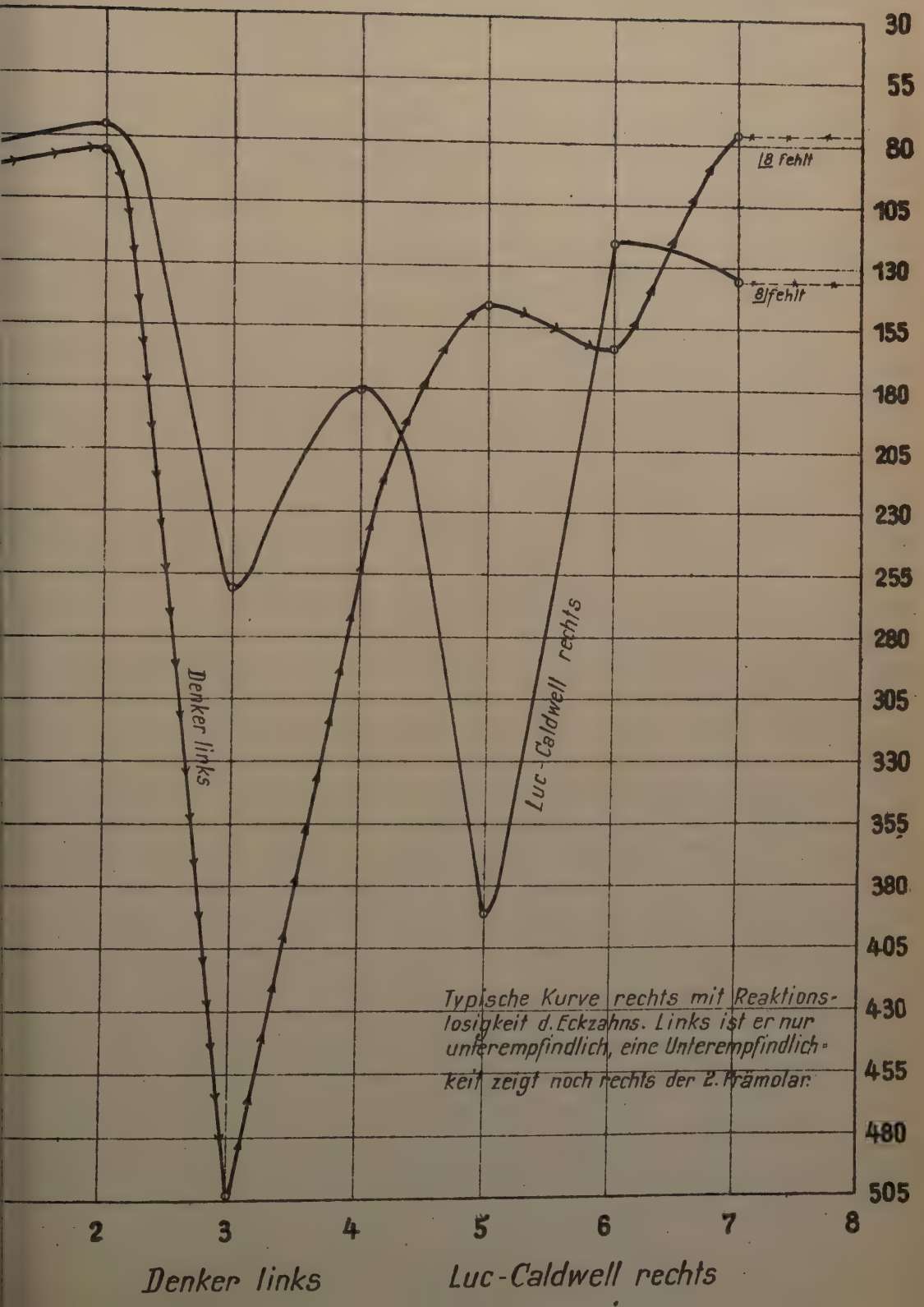
18. H.K. 56 J. 25.1.28



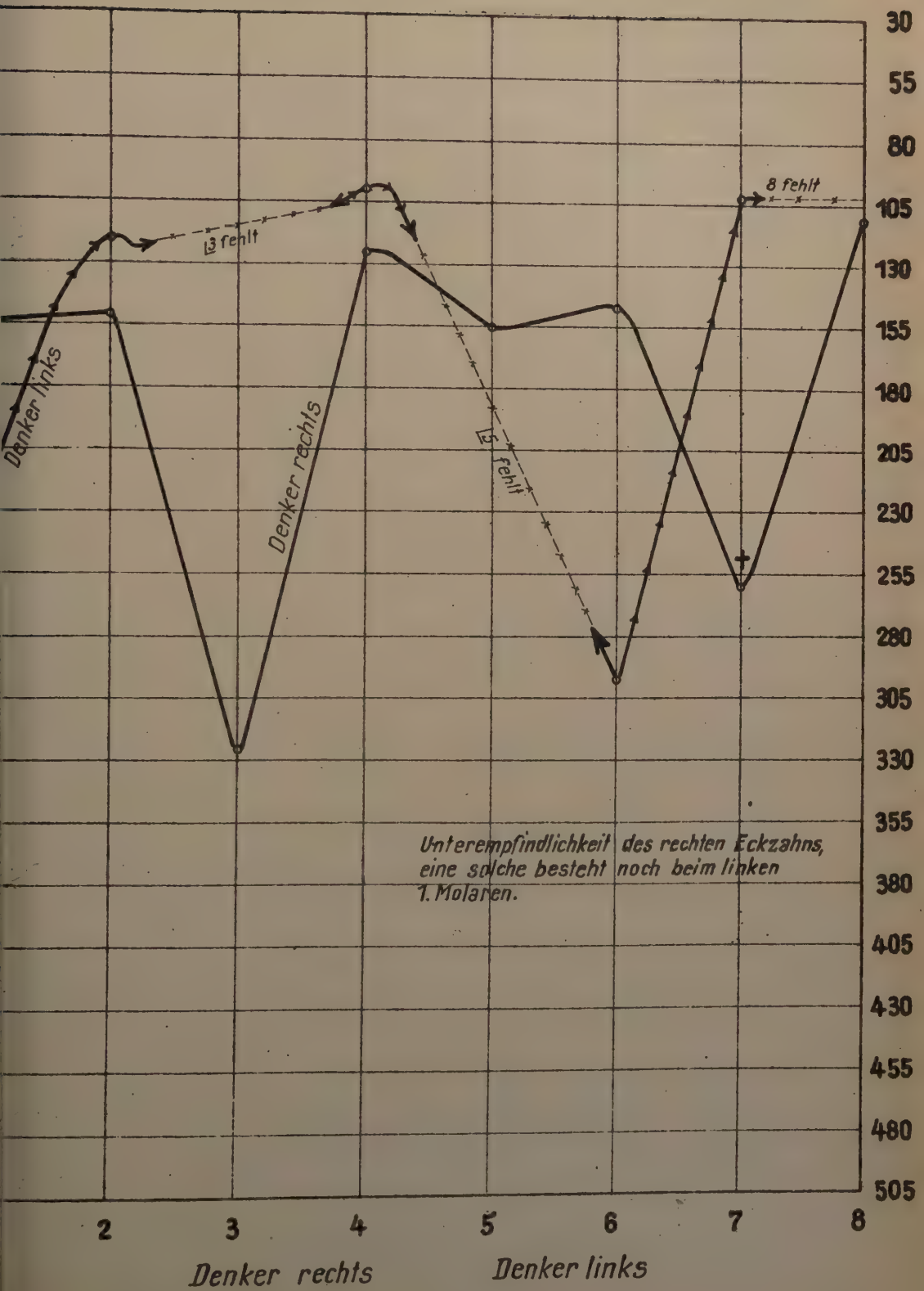
19. F. S. 19 J. 18.1.28



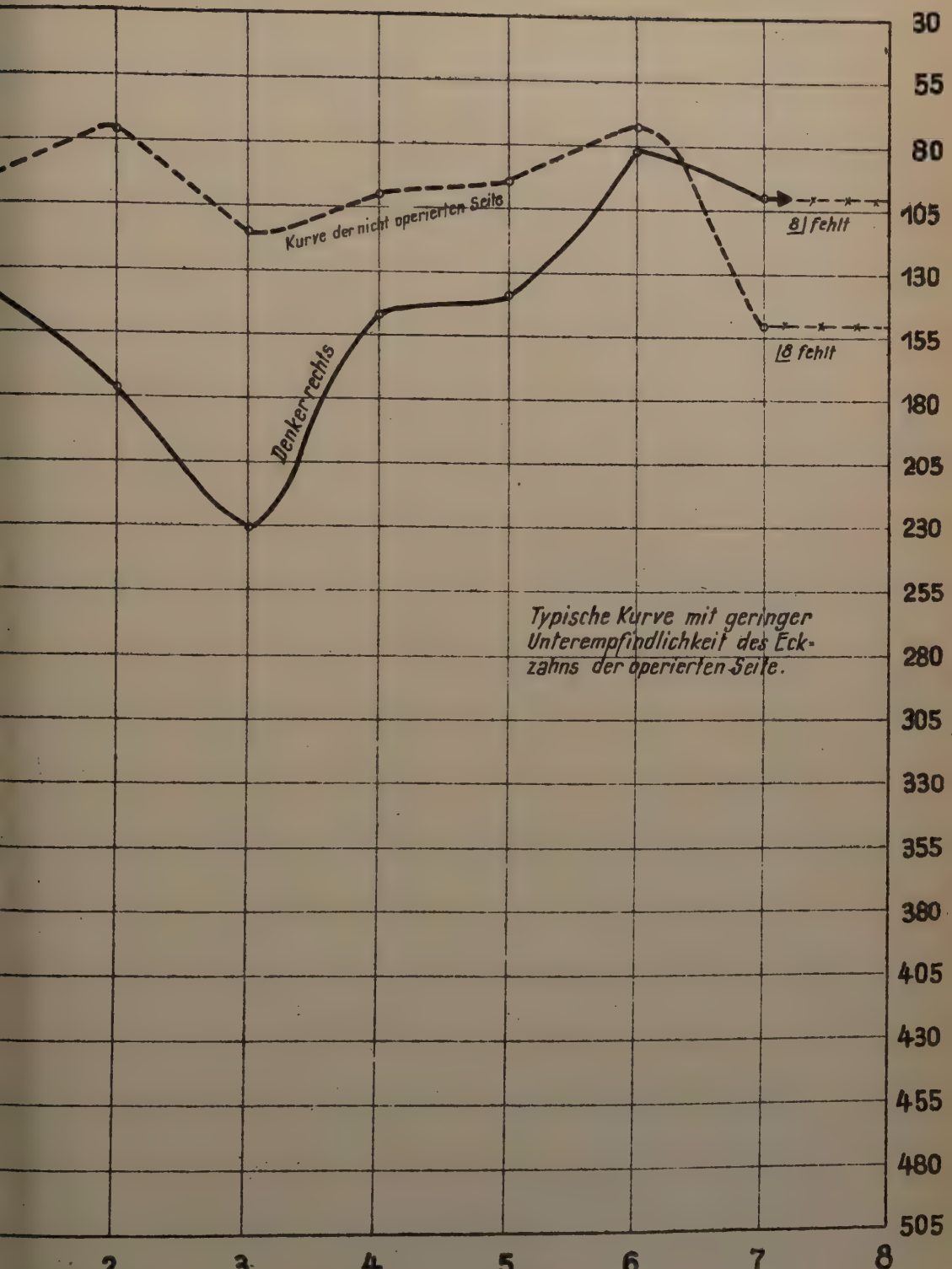
20. E.H. 17 J. 16.1.28



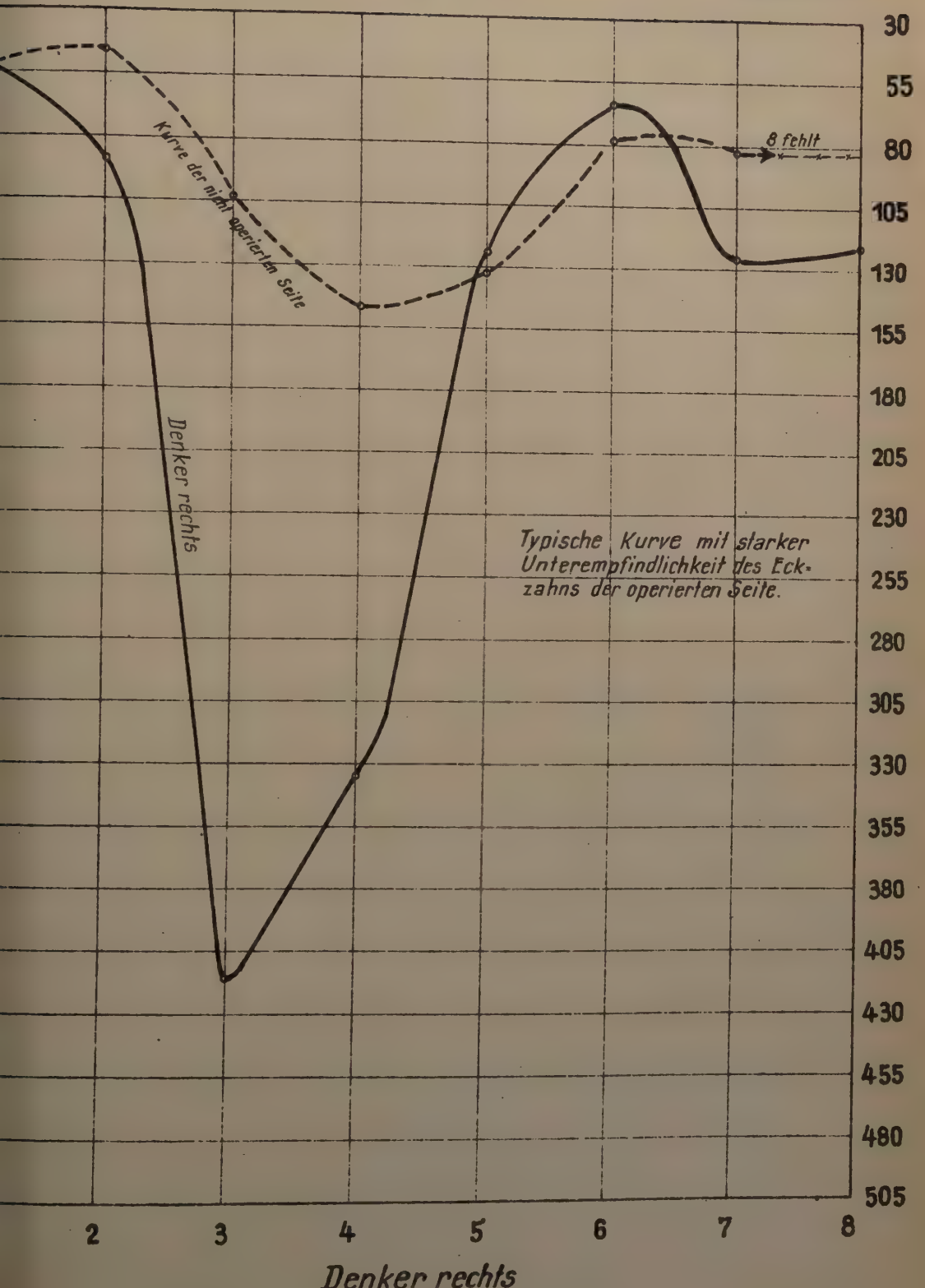
21. K. G. 19 J. 14. 12. 27 / 22. 7. 27



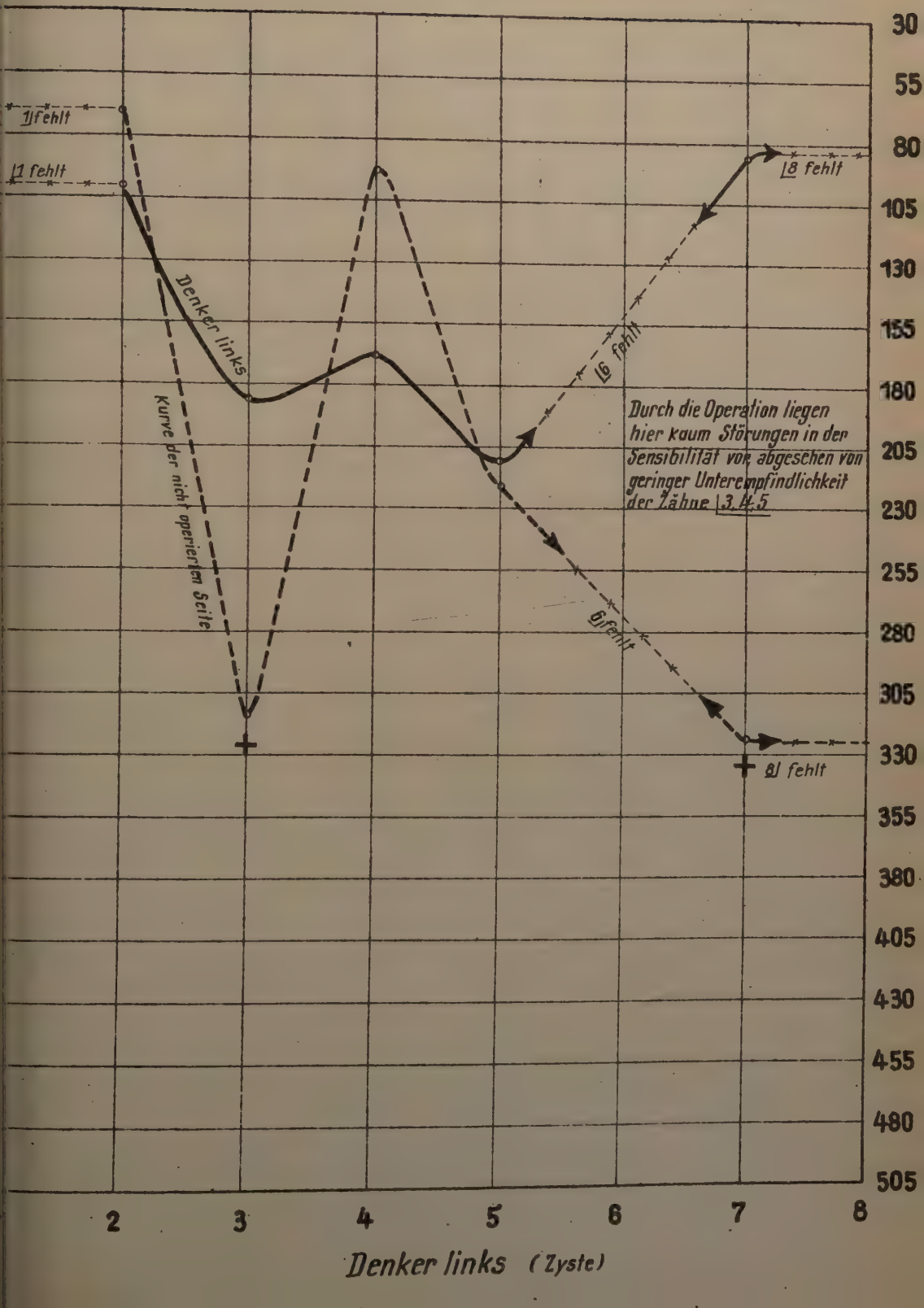
22. H. S. 21 J. 15.11.27

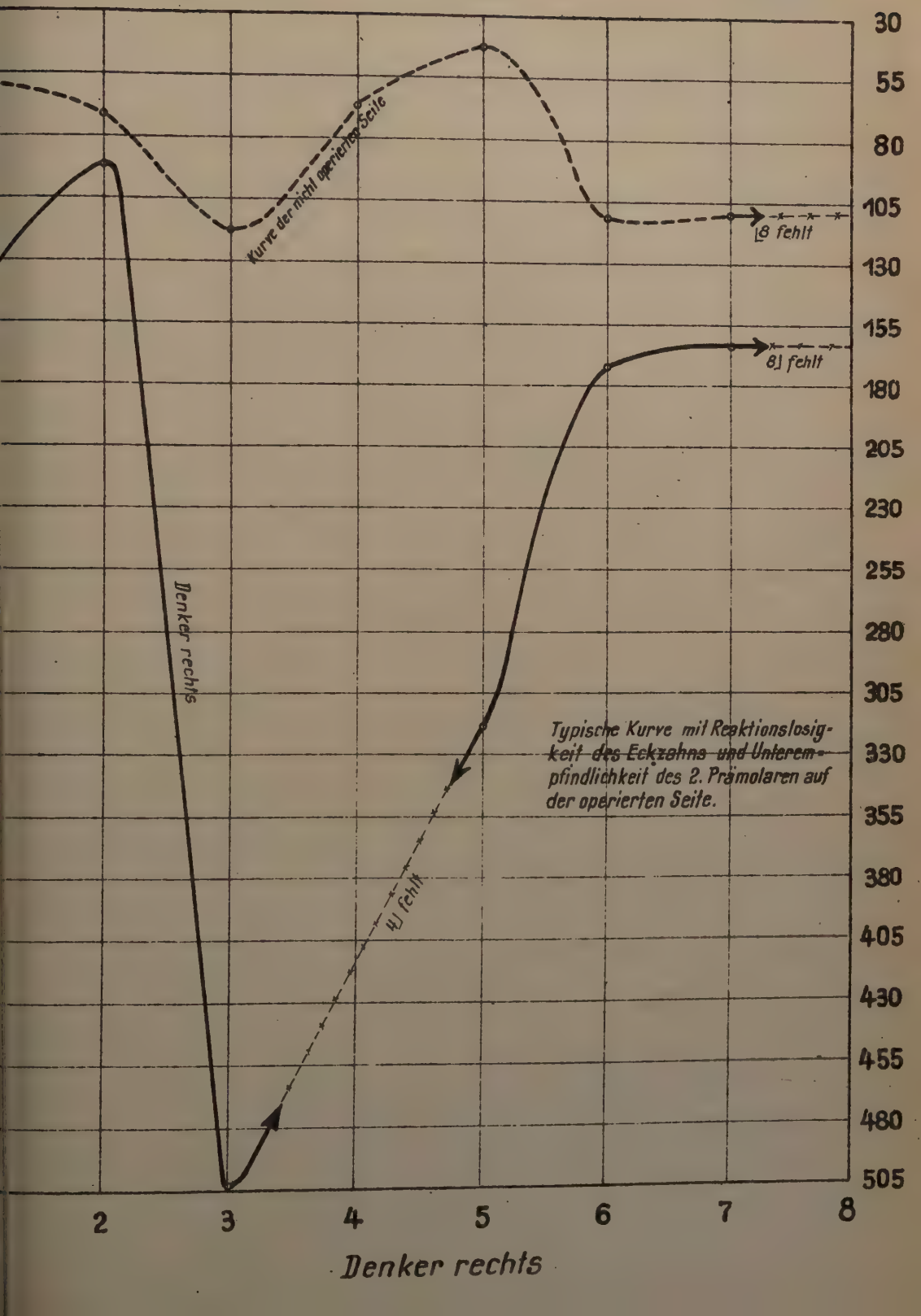


23. B.E. 27 J. 26.10.27

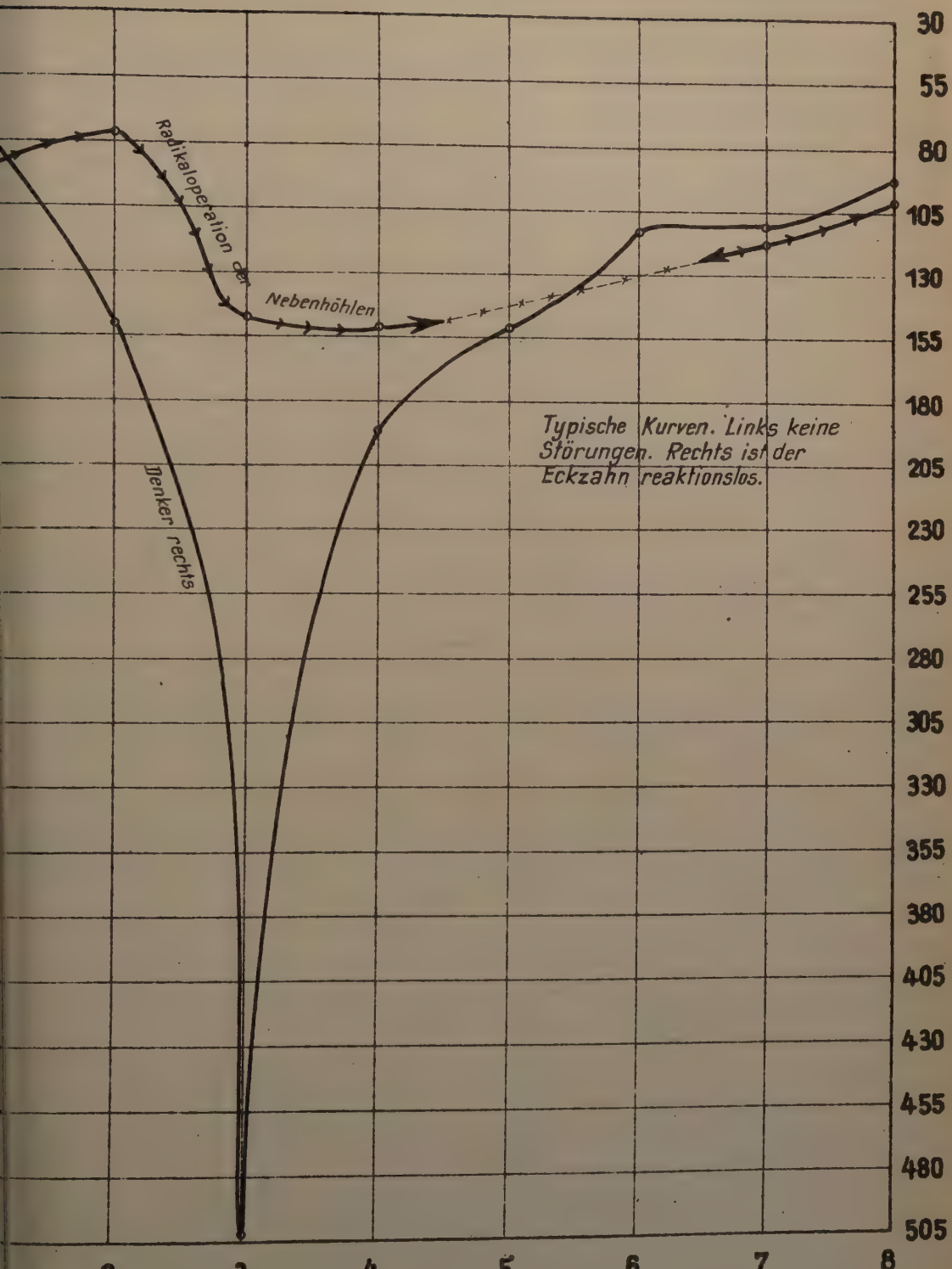


24. H.A. 20 J. 2.7.27



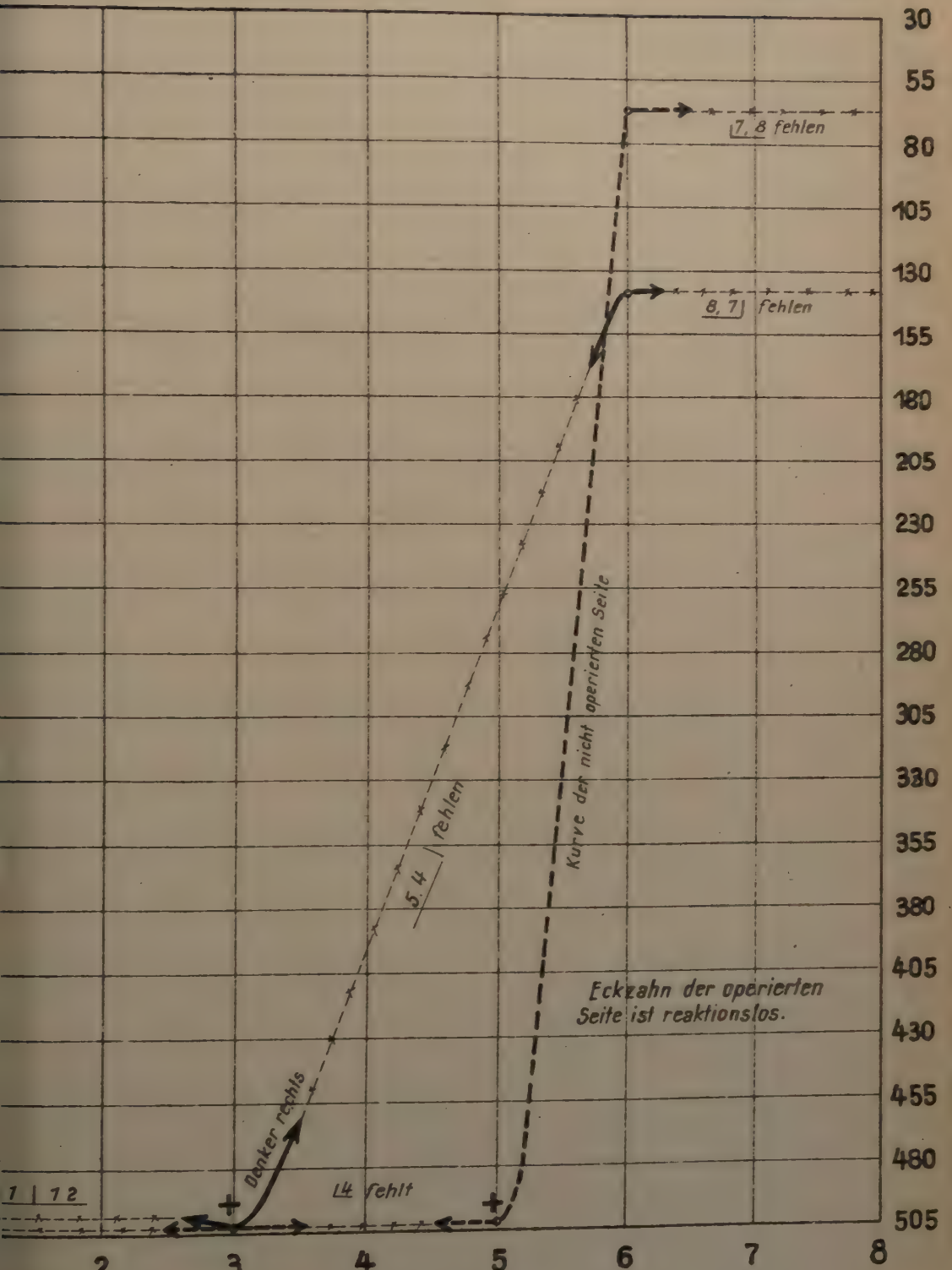

25. M. D. 25 J. 14.6.28
30
55
80
105
130
155
180
205
230
255
280
305
330
355
380
405
430
455
480
505
Kurve der nicht operierten Seite
8 fehlt
8 fehlt
Denker rechts
Typische Kurve mit Reaktionslosigkeit des Eckzahns und Unterempfindlichkeit des 2. Prämolaren auf der operierten Seite.
4 fehlt
2
3
4
5
6
7
8
Denker rechts

26. K.H. 28 J. 13.6.27/26.4.27

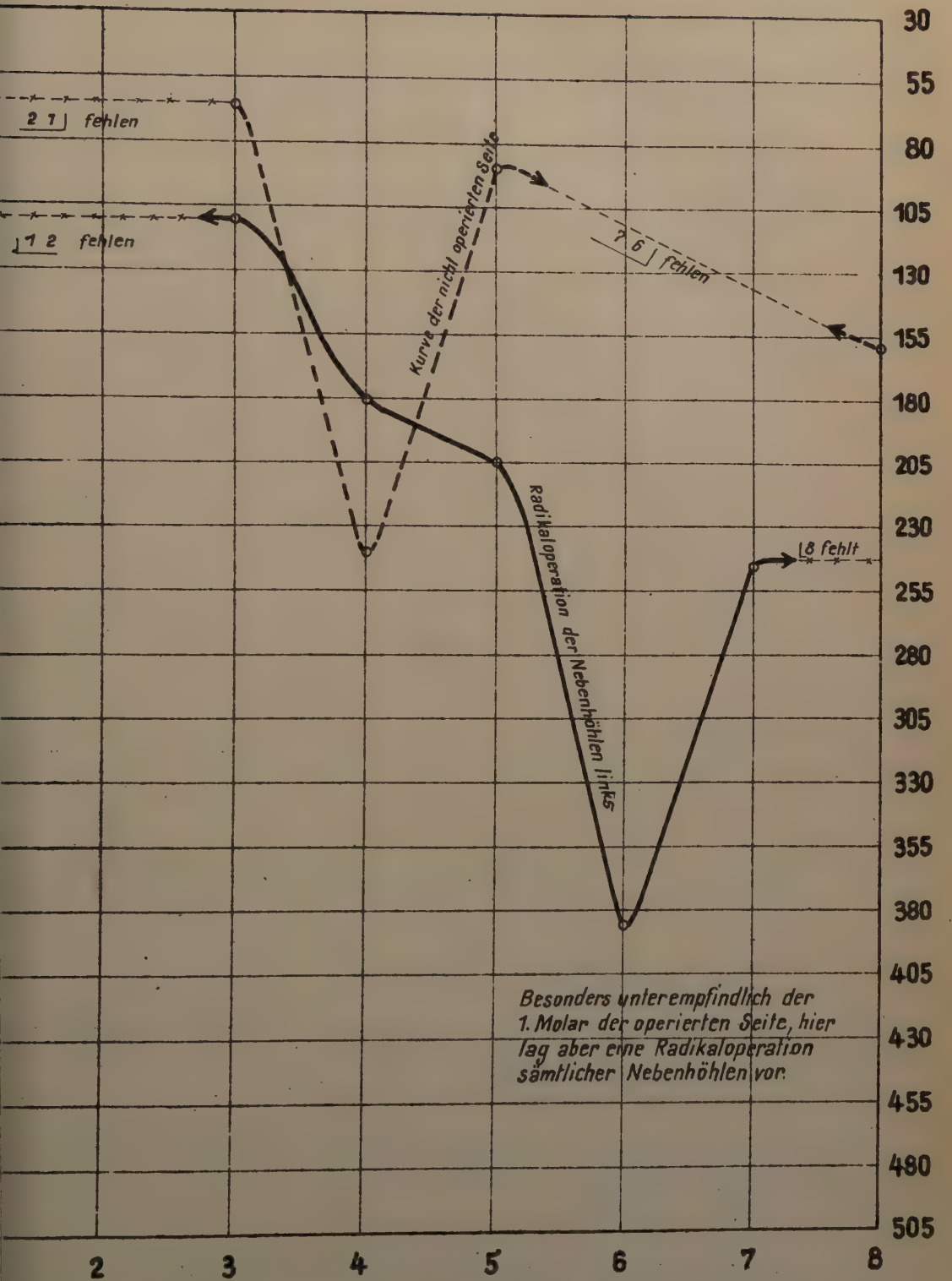


Denker rechts Radikaloperation sämtl. Nebenhöhlen links

27. E. P. 32 J. 22.4.27

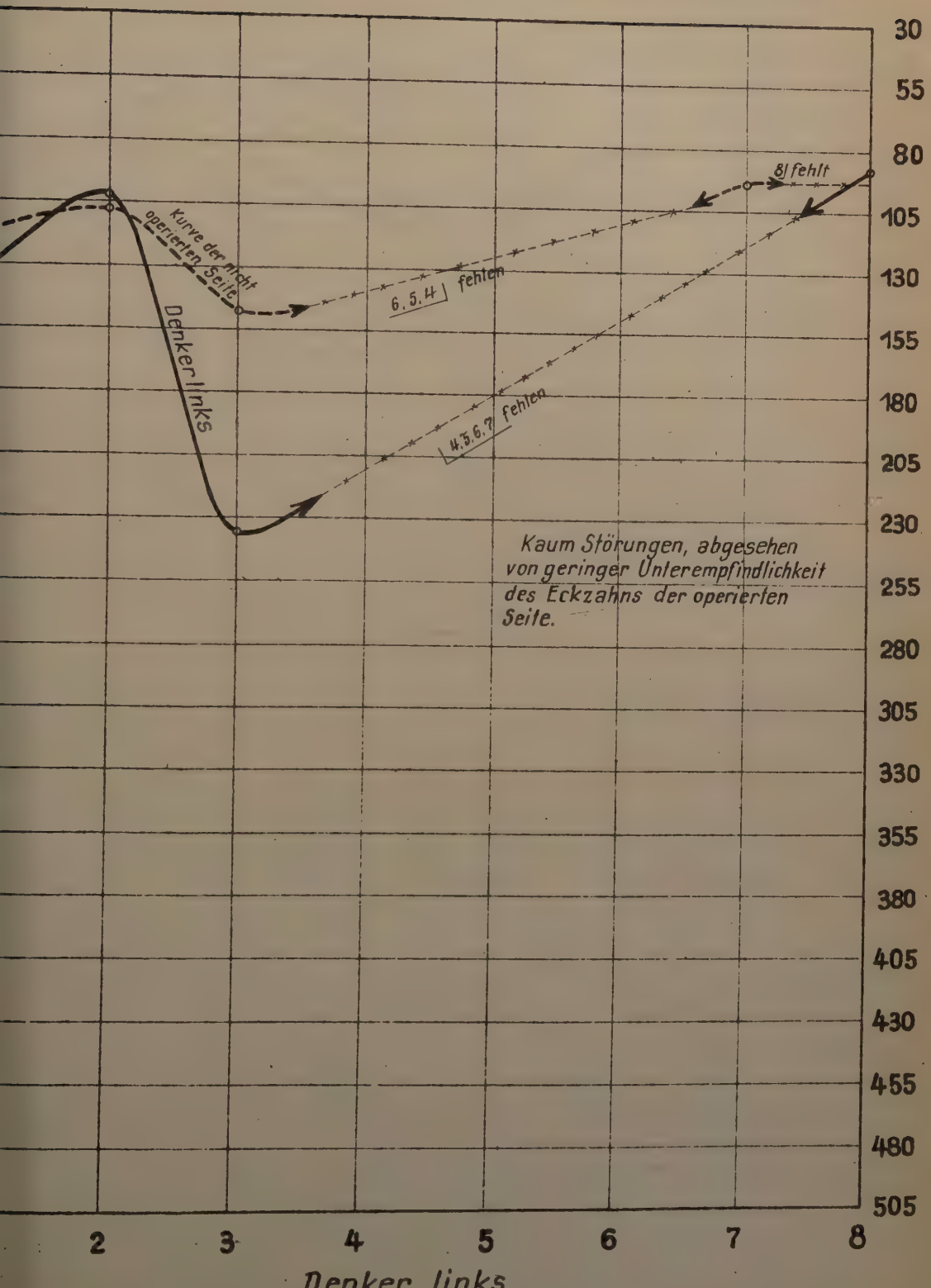


28. K. E. 58 J. 24. 5. 27

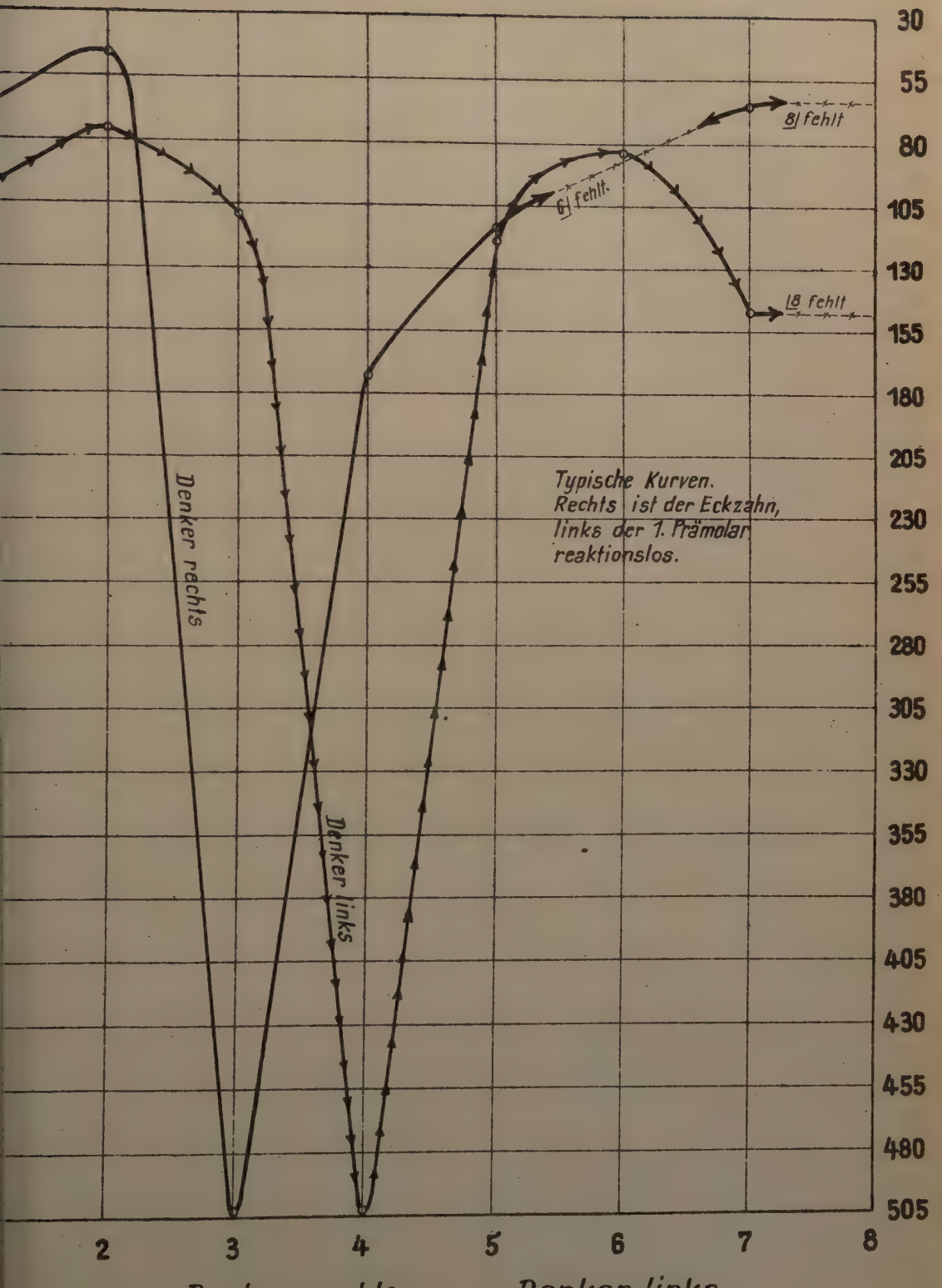


Radikaloperation sämtlicher Nebenhöhlen lks.

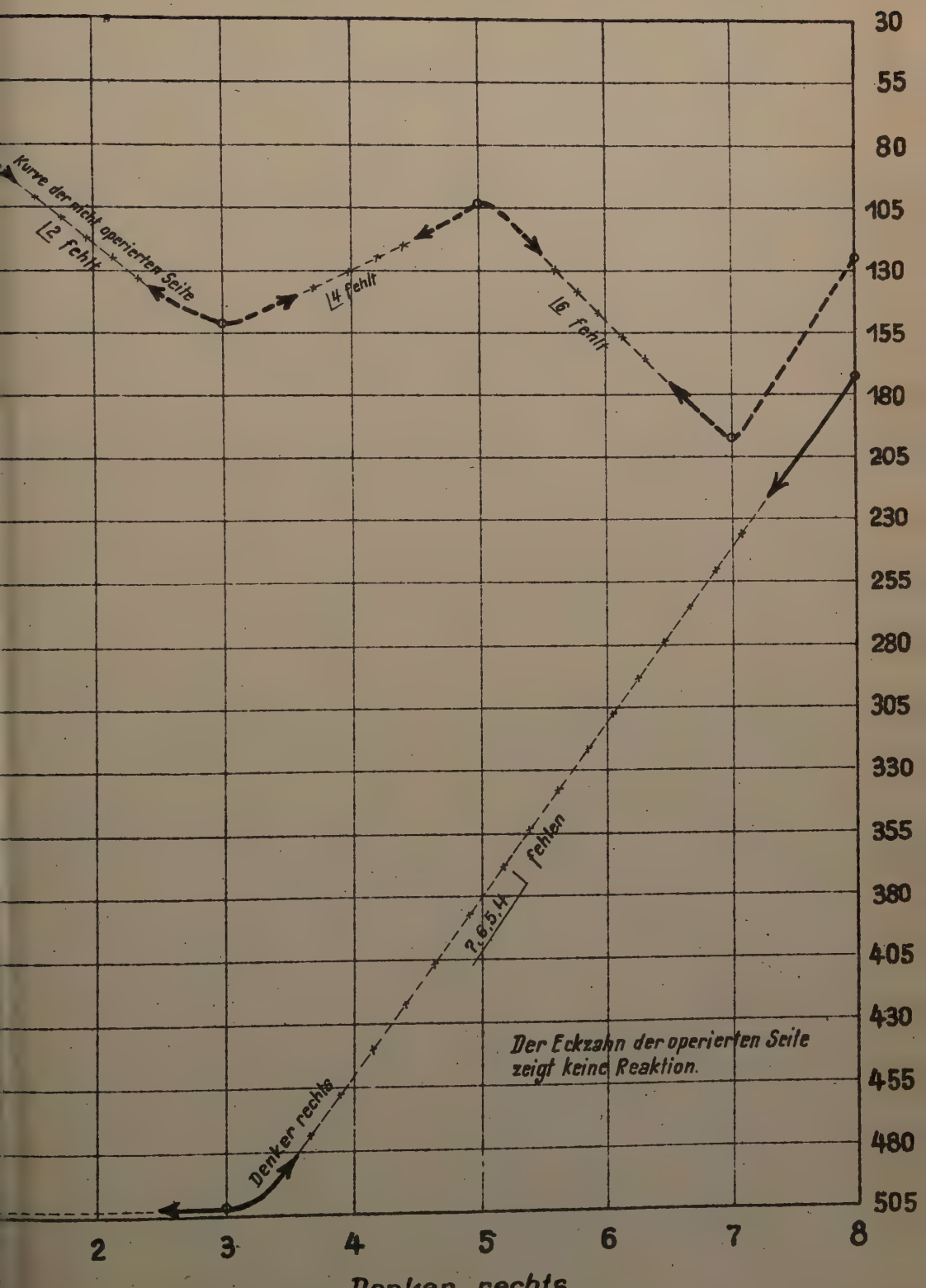
29. E. S. 56. J. 18.1.27



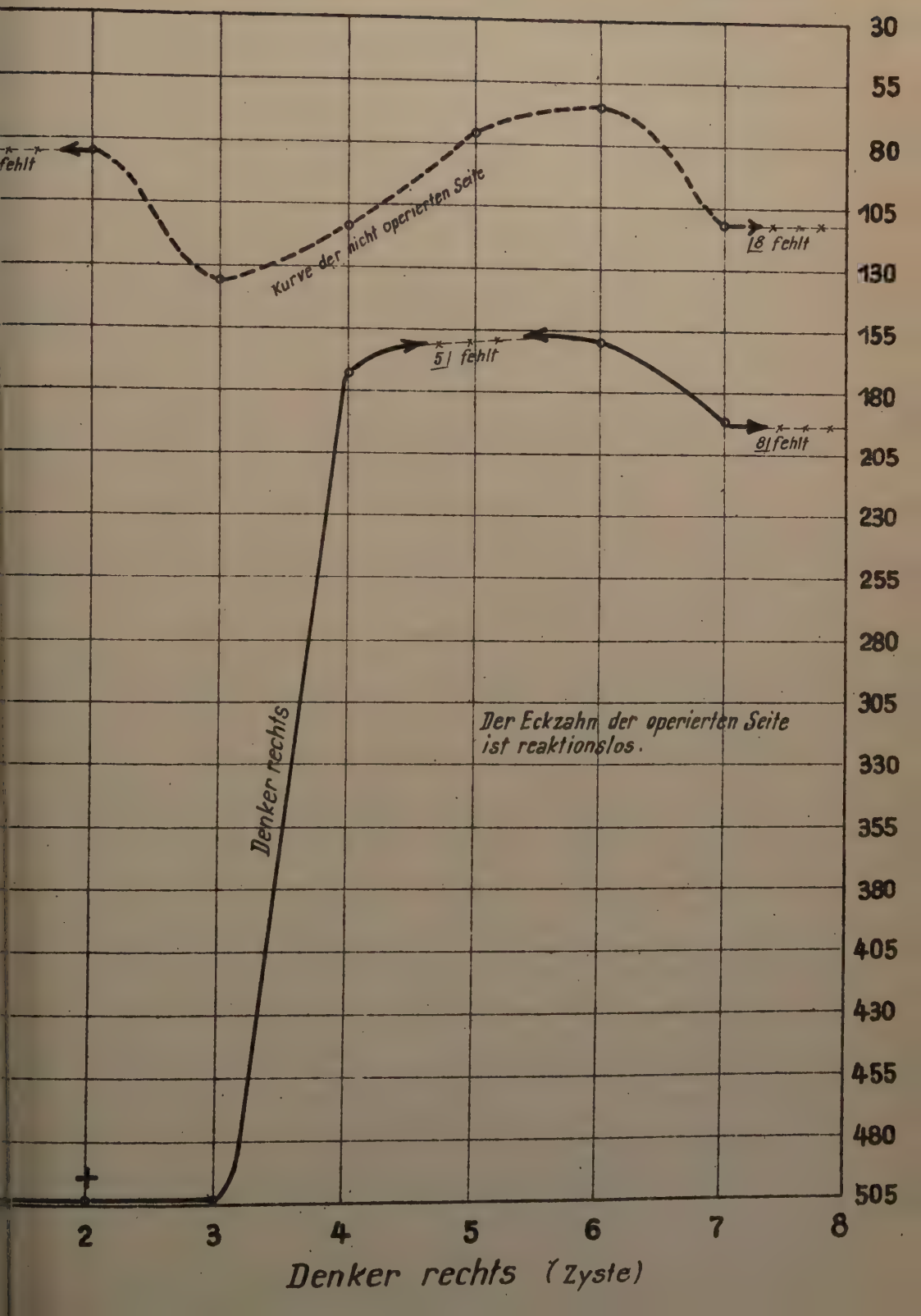
30. K. F. 18 J. 24. 9. 26



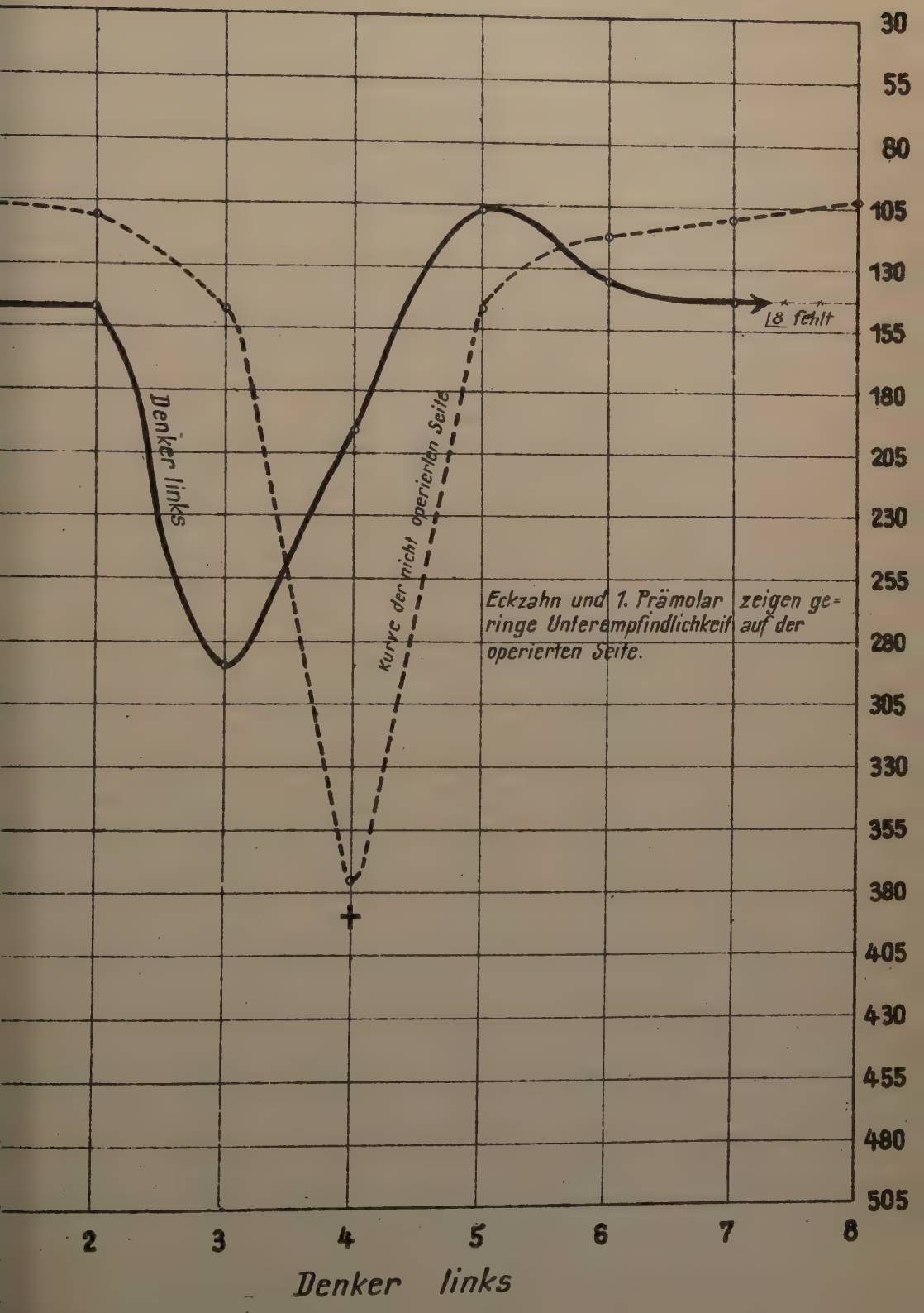
31. H.R. 42 J. 3.9.26



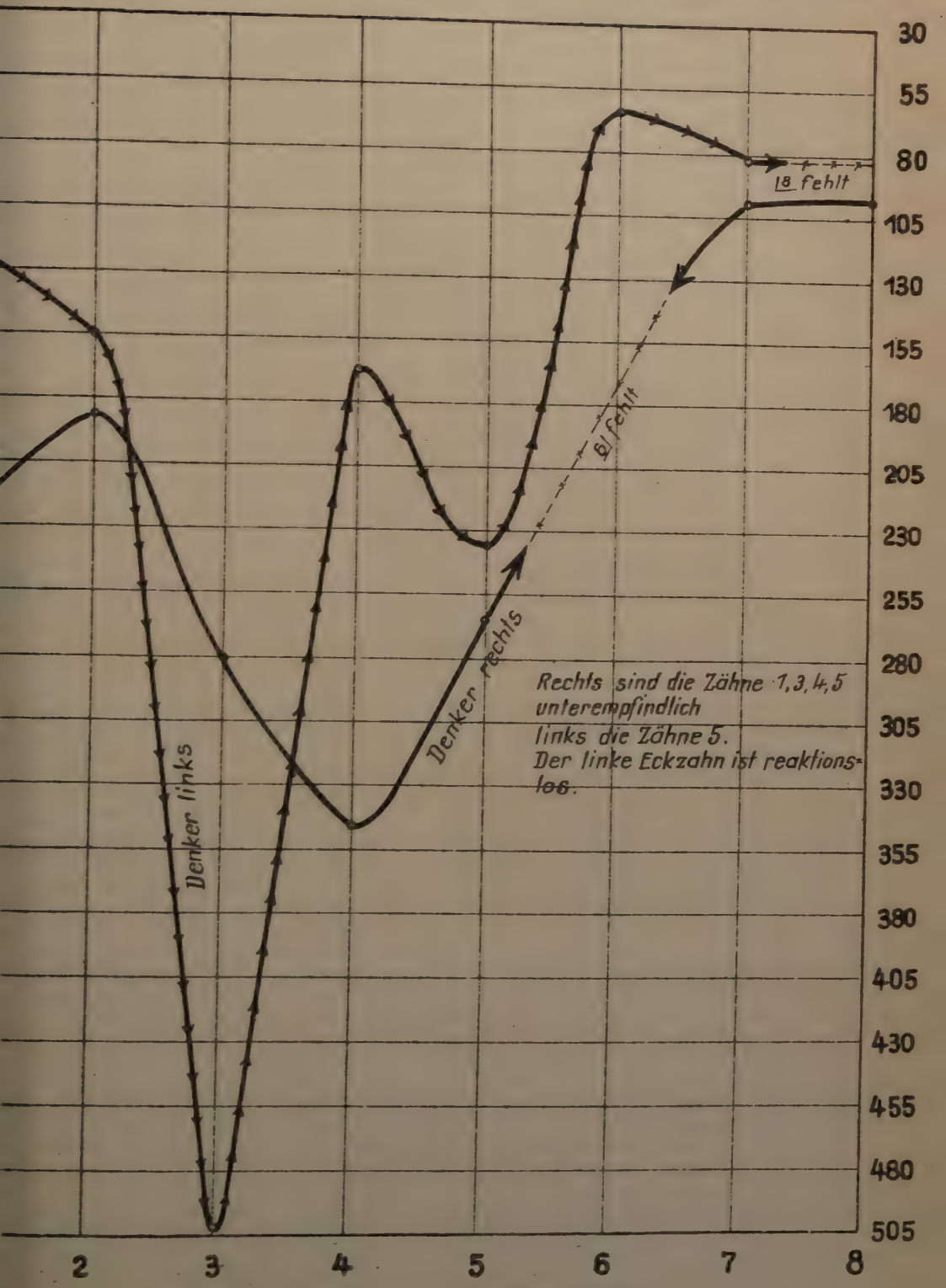
32. G. S. 32 J. 10. 8. 26



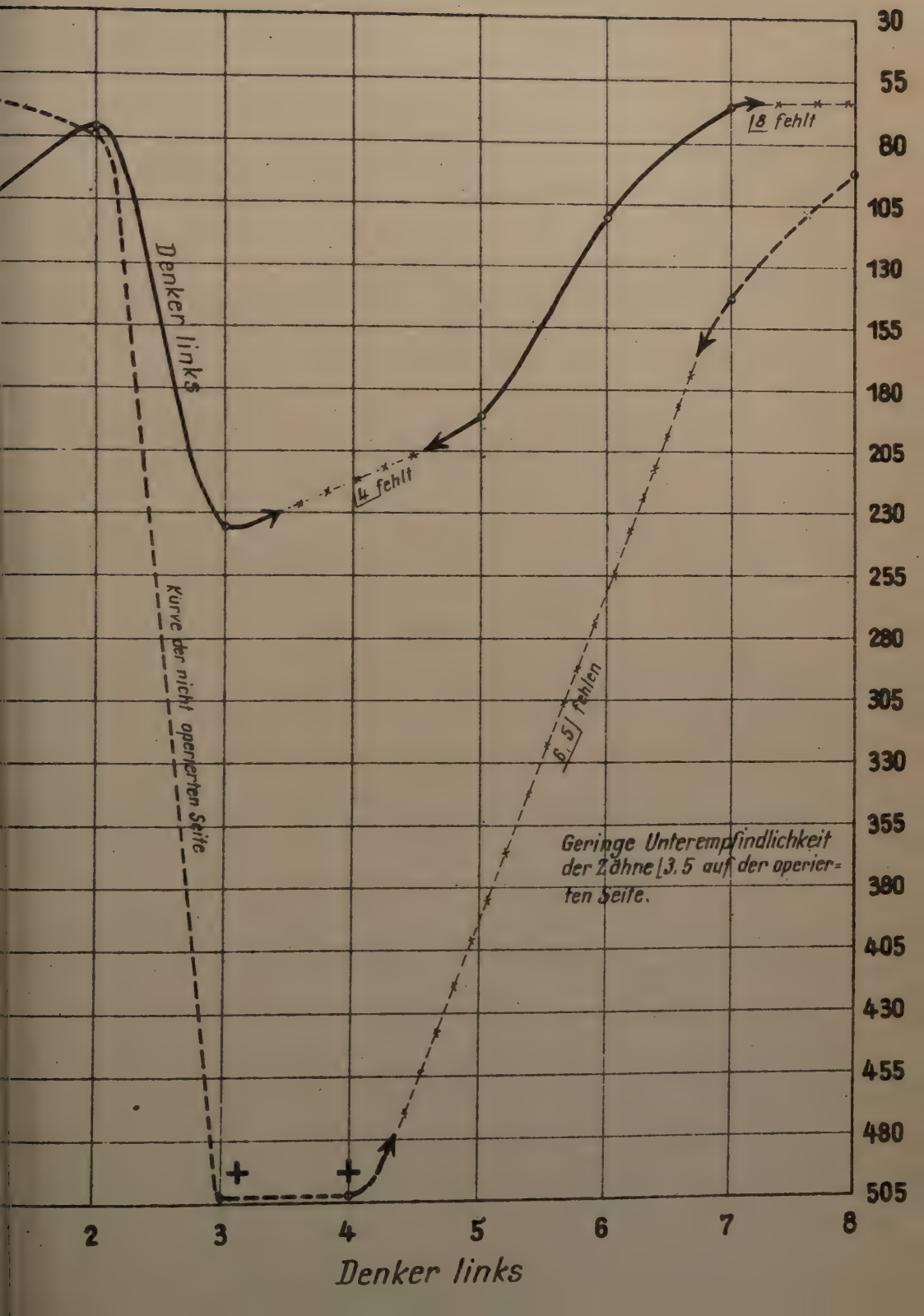
33. P. H. 35 J. 7. 6. 26



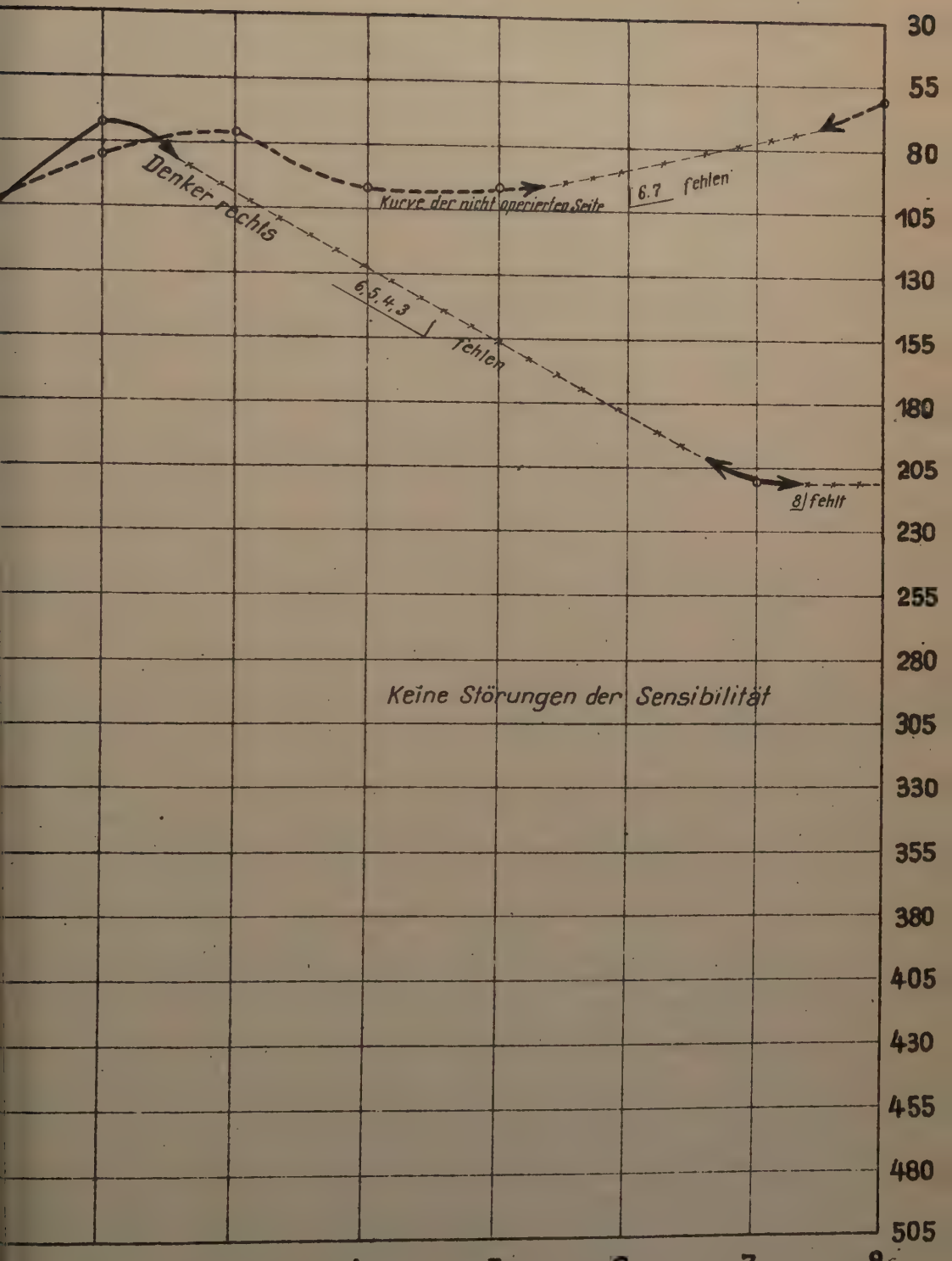
34. F. A. 22 J. 28.7.25/7.5.26/10.3.26



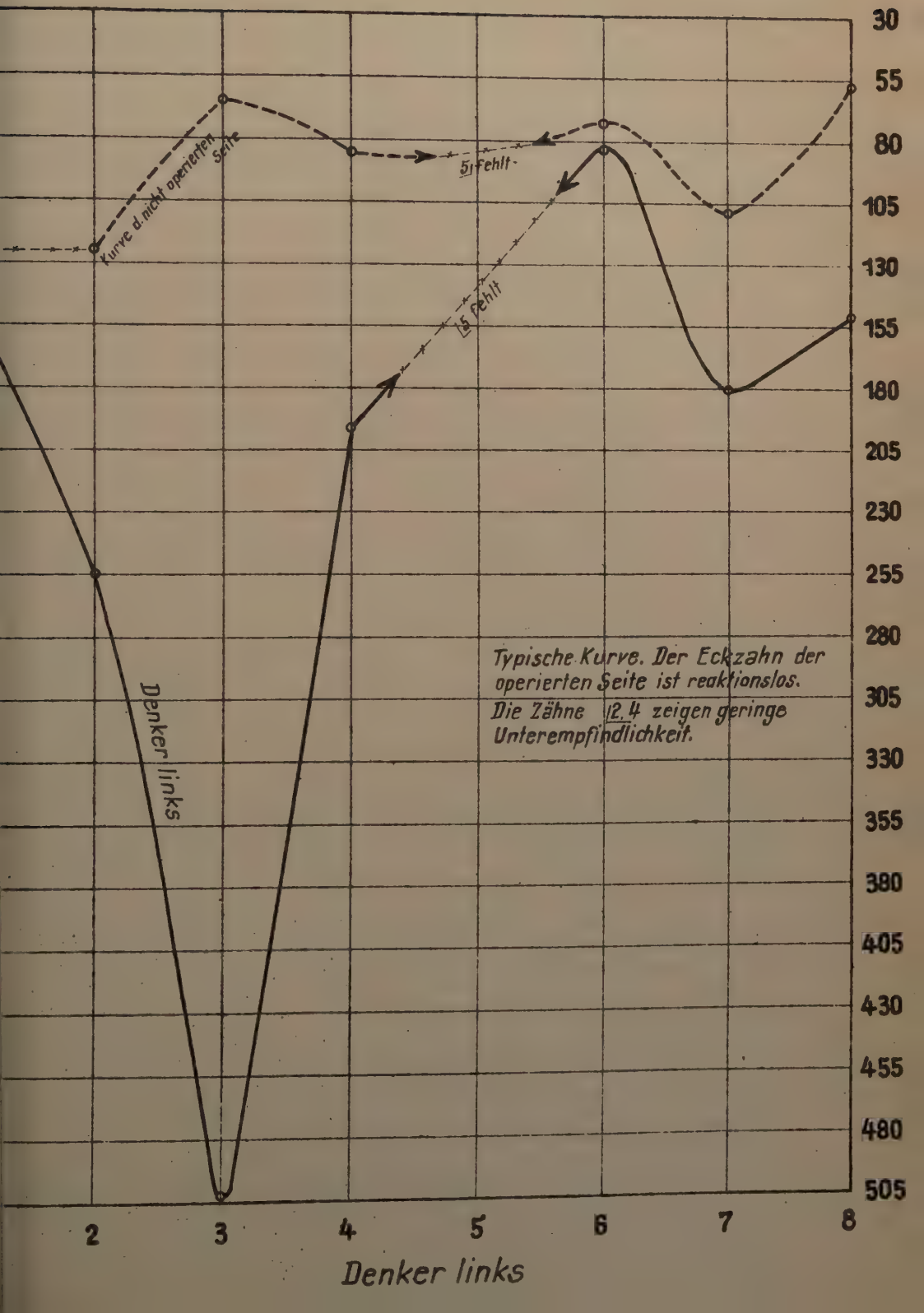
35. M.T. 27 J. 17.2.26



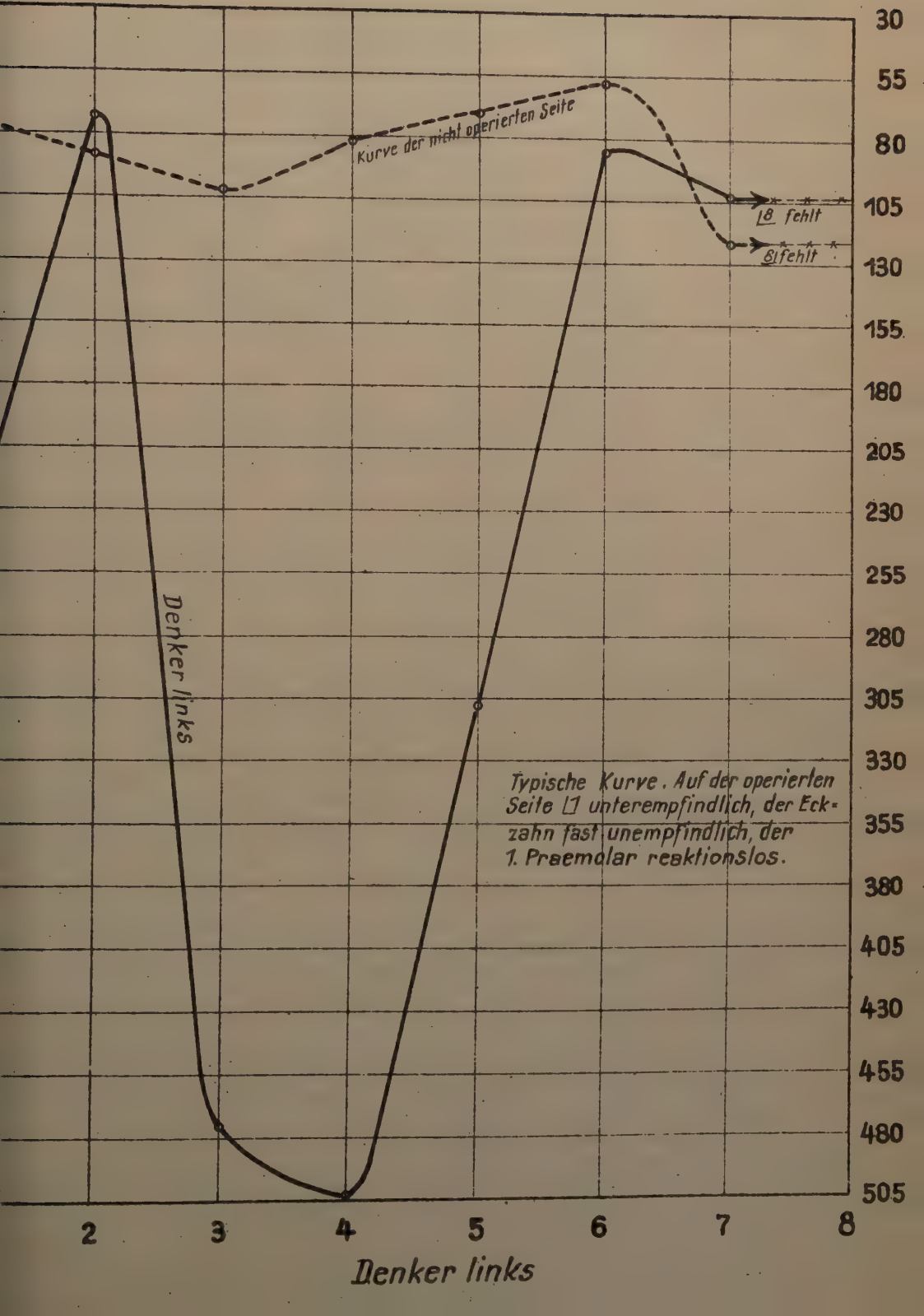
36. O.R. 39 J. 12.9.25



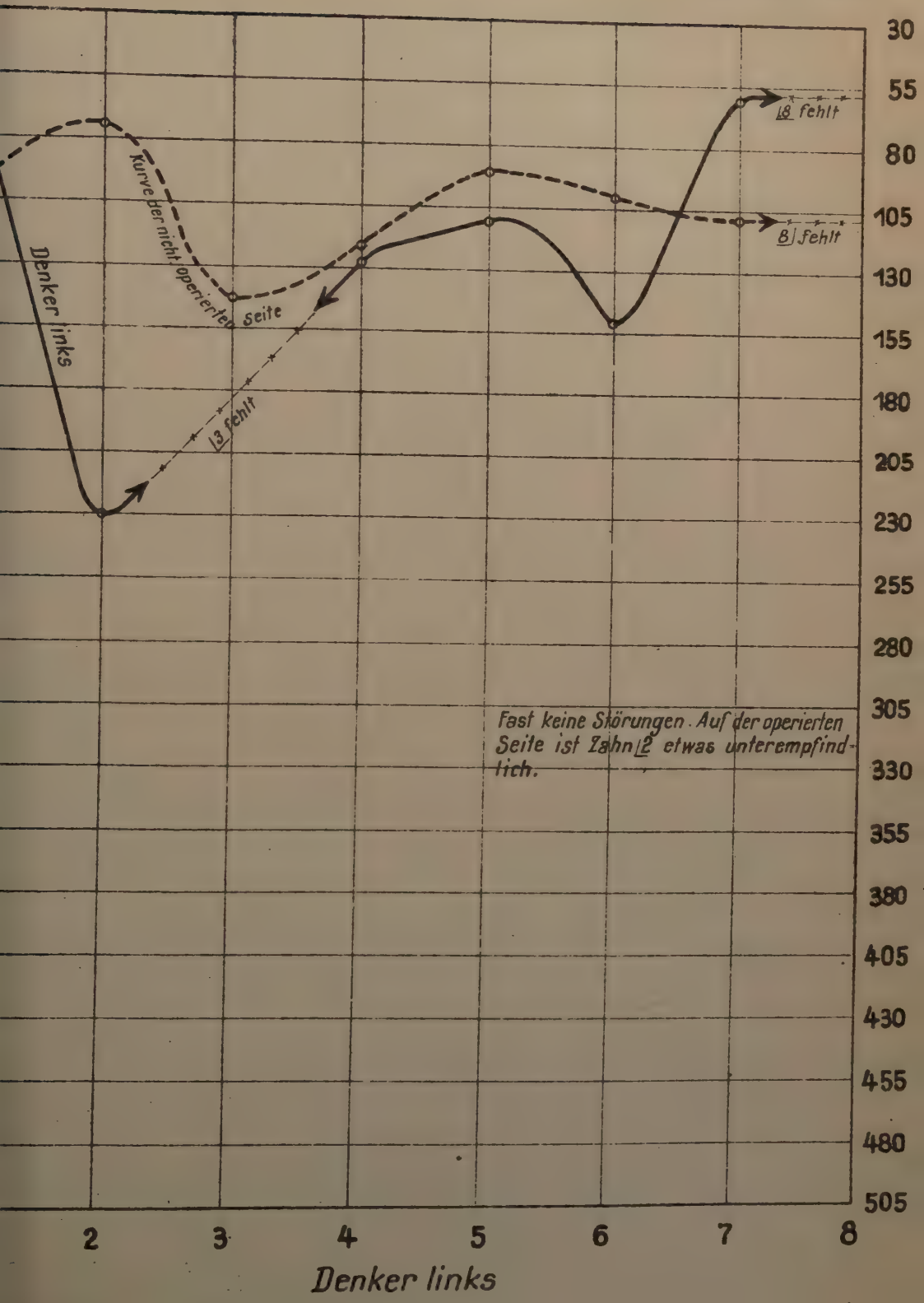
37. W. P. 1. 10. 24.


Kurve d. nicht operierten Seite
5 fehlt
5 fehlt
Typische Kurve. Der Eckzahn der operierten Seite ist reaktionslos.
Die Zähne 2. 4 zeigen geringe Unterempfindlichkeit.
Denker links
30
55
80
105
130
155
180
205
230
255
280
305
330
355
380
405
430
455
480
505
2
3
4
5
6
7
8
Denker links

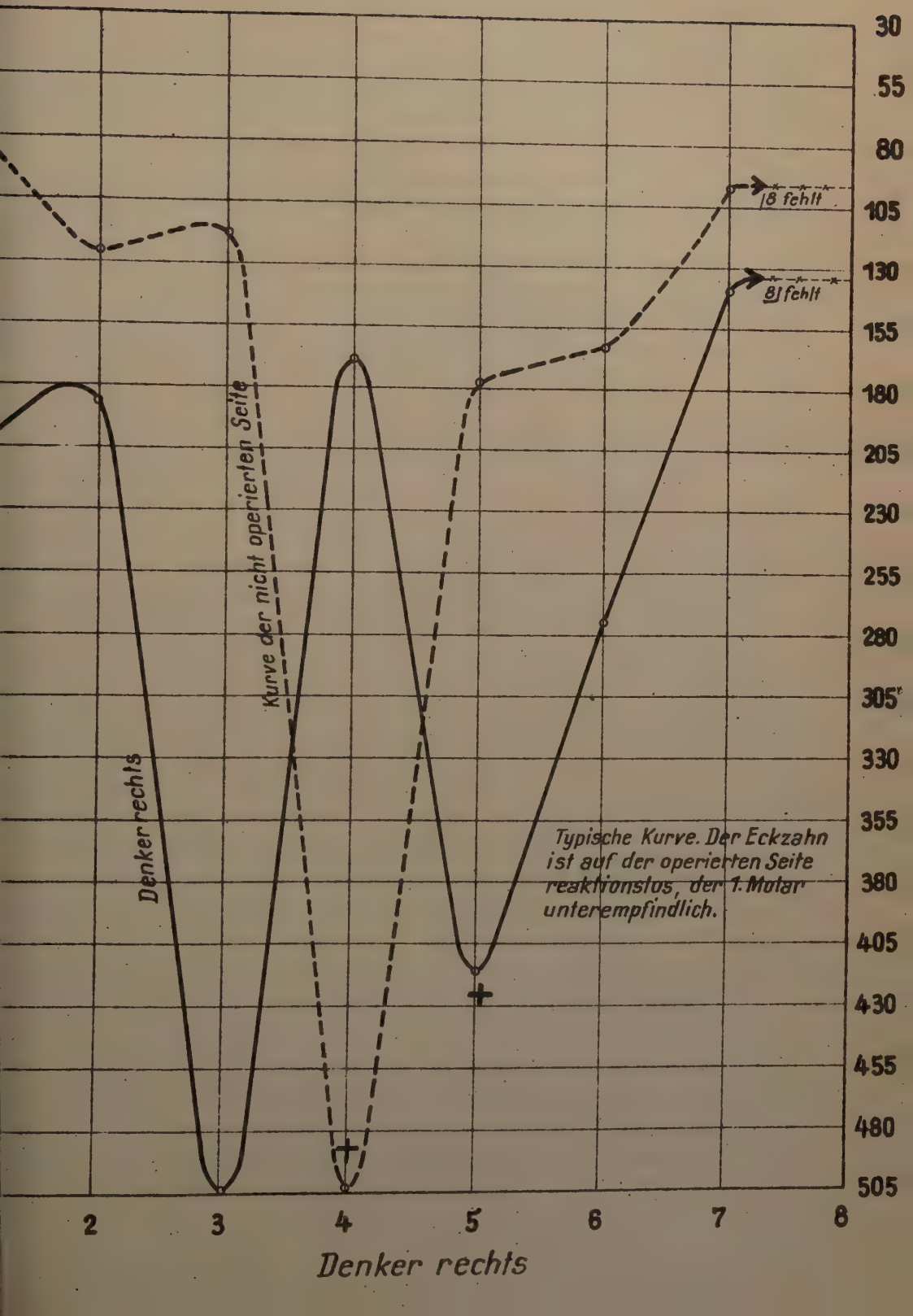
38. E. M. 22 J. 31.7.24



39. H. A. 22 J. Februar 1929



40. M.H.


30
55
80
105
130
155
180
205
230
255
280
305
330
355
380
405
430
455
480
505
8 fehlt
8 fehlt
Kurve der nicht operierten Seite
Denker rechts
Typische Kurve. Der Eckzahn ist auf der operierten Seite reaktionslos, der 1. Molar unterempfindlich.
2
3
4
5
6
7
8
Denker rechts

Vergleichen wir die vorstehenden Zusammenstellungen, so fällt zunächst auf, daß die Sensibilität der Zahnpulpen in verhältnismäßig geringem Maße nach der K.-H.-Operation gestört ist. Am deutlichsten ist die Schädigung beim Eckzahn (3). In den Fällen: 2, 3, 5, 9a, 9b, 11b, 14, 18a, 19a, 19b, 20b, 25, 26, 28, 30a, 31, 32, 34a gab die Untersuchung des Eckzahnes mit dem elektrischen Strom keine Reaktion, bei einigen Fällen selbst dann nicht, wenn ich statt 2,2 Volt die Spannung auf 4,4 Volt erhöhte. Ich führe hier die Fälle 4, 19a und 30 an. Dagegen fand ich die Sensibilität der Eckzähne nur herabgesetzt in den Fällen: 3, 4, 6, 7a, 8b, 10, 11a, 12, 13, 15, 20a, 21a, 22, 23, 29, 33, 34b, 35, 37, 38. Im Übrigen war keine wesentliche Veränderung festzustellen.

Die Schädigungen der Prämolaren (4 und 5) sind schon bedeutend geringer. Nur drei erste Prämolaren zeigten keine Reaktion: 9b, 30b, 38. Davon weist 30b noch eine Silikat-Füllung auf, die vielleicht den Pulpentod herbeigeführt haben kann. Unterempfindlich waren die Fälle 10, 14, 34a, 34b.

Der zweite Prämolar zeigt sich in zwei Fällen reaktionslos. 9b und 11b. Unterempfindlich sind die Fälle: 14, 17, 24, 34b, 38, wobei aber im Fall 17 der zweite Prämolar eine Füllung aufweist, die vielleicht auch hier die schädigende Wirkung ausgeübt haben kann.

Verminderte Sensibilität zeigen noch die seitlichen Schneidezähne in den Fällen 7, 37 und 40. Bei 40 hatte allerdings tags zuvor der Patient wegen Extraktion des Eckzahns eine 2% Novokain-Suprarenin-Injektion erhalten; darauf könnte unter Umständen die Vitalitätsherabsetzung zurückzuführen sein. Im Fall 16 war der seitliche Schneidezahn reaktionslos. Die Unempfindlichkeit ist vielleicht nicht als Folge der Operation anzusehen, da der Patient angab, daß er früher einen starken Schlag gegen den Zahn erhalten hatte. Empfindlichkeit durch Perkussion konnte ich nur bei Patienten feststellen, die die Operation erst kurz überstanden hatten. (Bei Fall 4 waren 5 Wochen verstrichen, zwischen Operation und Untersuchung.) Fälle mit Klopfempfindlichkeit, bei denen Operations- und Untersuchungstag weiter auseinanderlagen, waren nicht zu verzeichnen. Man kann daher mit Recht annehmen, daß die Perkussionsempfindlichkeit sich im Laufe der Zeit verliert. So erklärt sich auch Fall 1, bei dem auf der operierten Seite eine Hypersensibilität bei allen Zähnen vorliegt. Alle Zähne waren klopfempfindlich. Als Ursache für die Hypersensibilität darf man wohl die durch die Operation ausgelösten Reizzustände im Periodontium und in der Pulpa ansprechen. Leider konnte ich den Fall später nicht mehr nachuntersuchen, da die Patientin auswärts wohnt. Aber ich möchte annehmen, daß sich heute vielleicht eine Unterempfindlichkeit zeigen würde.

Über Unempfindlichkeit auf der ganzen operierten Seite klagten die Patienten in den Fällen 13, 18a, 18b und 23. Vorübergehendes „taubes" Gefühl wurde kurz nach der Operation bei den meisten Patienten empfunden, so besonders bei den Fällen 7 und 9. Die Patienten, bei denen die Operation längere Zeit zurück lag, konnten über derartige Störungen kurze Zeit nach dem operativen Eingriff keine Angaben mehr machen.

Einige Fälle wurden geröntgt. Besonderes Interesse hatten dabei für mich die Fälle, bei denen der Eckzahn eine Unterempfindlichkeit aufwies. Hierfür kommen in Frage die Fälle 4, 6, 15, 23 und 24. Bei 4 war im Gegensatz zu den anderen Aufnahmen 6, 23 und 24 ein geschlossenes Pulpenkanal nicht zu erkennen. Außerdem fiel mir bei sämtlichen Fällen die Kürze der Wurzeln auf. Beim Aufbohren wurde die Diagnose der Röntgenaufnahme bestätigt. Bei 4 konnte ich keinen Kanal finden; hier war die früher erwähnte Verknöcherung eingetreten (Euler). Bei den anderen Eckzähnen mit verminderter Sensibilität entfernte ich blaßrote Pulpen, deren makroskopisches Aussehen normal war.

Nach der Trepanation elektrisch reaktionsloser Eckzähne in den Fällen 5, 18a, 19, 25 und 26a exstirpierte ich ebenfalls überall eine blaßrote, derbe Pulpa. Nur bei 19 fand ich eine Gangrän vor. Die Röntgenaufnahmen der Fälle 5, 19 und 26a, die über die Länge der Wurzelspitzen Auskunft geben sollten, zeigten lange Wurzeln der Eckzähne.

Um das Ergebnis der gemachten Beobachtungen kritisch zu beleuchten, greife ich auf die vorher erwähnten Resultate namhafter Autoren zurück. Bei Durchtrennung der zuführenden Nerven und Gefäße wurde Nekrose oder Gangrän festgestellt. (Klughardt, Frey); bei den Versuchen von Abraham, Brubacher und Bauer, die nur den zuführenden Nervenstrang (nicht die Gefäße) resezierten, wurde Degeneration der peripheren Nervenfasern und teilweise Atrophie der Gefäße beobachtet.

Da die Radikaloperation der Kieferhöhle Verletzungen der zu den Zähnen führenden Nerven und Gefäße verursacht, mußte theoretisch angenommen werden, daß in den betroffenen Gebieten immer eine Nekrose oder Gangrän der Pulpen eintritt. Die erzielten, praktischen Resultate lehren aber, daß sich Vorgänge abspielen müssen, die durchaus nicht immer, sondern nur zu einem gewissen Prozentsatz, den theoretischen Vermutungen entsprechen.

Daß Nekrose bezw. Gangrän vorzugsweise bei Kieferschüssen gefunden wurde, ist wohl hauptsächlich eine Folge der Infektion, die bei der lege artis ausgeführten Kieferhöhlenoperation zum größten Teil in Wegfall kommt. Bei Schußverletzungen entstehen Substanzdefekte im Gebiete der Gefäße und Nerven, welche eine restitutio ad integrum so gut wie ausschließen. Die bei Radikaloperation der Kieferhöhle hervorgerufenen Verletzungen sind vor allem bei lege artis ausgeführten Eingriff entsprechend gering. Die Verletzungen treffen Gebiete, in denen es durch die Verästelungen der Endarterien und -nerven vielfach Anastomosen gibt.

Wie aus den ausgeführten Untersuchungen zu ersehen ist, ist der Prozentsatz der auftretenden Störungen nach der Radikaloperation der Kieferhöhle nicht so sehr beträchtlich. Es ist erstaunlich, daß in den weitaus meisten Fällen Störungen nicht vorkommen, obwohl im Gebiet der Wurzelspitzen, des Eckzahnes, der Schneidezähne und auch der Prämolaren operiert wird. Wie die Untersuchungen ergeben haben, verlieren die Schneidezähne ihre Sensibilität

nicht, infolge mannigfacher Anastomosen, sowohl mit dem n. nasopalatinus, als auch mit den Nervenästchen der Schneidezähne der korrespondierenden Seite.

Anders verhält sich die Auswirkung beim Eckzahn. Er wird immer in der Nähe seiner Wurzelspitze getroffen. Daher ist wenig Aussicht auf eine Versorgung durch Anastomosen. Die Art der Verletzungen ist einer Wurzelspitzenresektion gleich zu setzen. Bei den übrigen Zähnen ist die Durchtrennung der sie versorgenden Gebilde weiter von ihrer Wurzelspitze entfernt und daher besteht die Möglichkeit der Versorgung durch Anastomosen. Was die Prämolaren anbetrifft, so werden ihre Nerven nur dann in ihrer Sensibilität gestört, wenn sie von dem Plexus dentalis, der in der facialen Wand der Kieferhöhle verläuft, versorgt werden. Immer wieder kommt es auf die anatomischen Verhältnisse an. Die Molaren versorgt immer der dem Boden der Kieferhöhle angehörende plexus und daher werden deren Nerven und Gefäße nicht geschädigt, es sei denn bei zu starkem Kürettieren.

Ich komme jetzt zur Betrachtung beobachteter Pulpenschädigungen. Zu Fall 19, wo ich die Gangrän beim Eckzahn vorfand, ist nicht viel zu sagen. Hier hat die Durchtrennung knapp über der Wurzelspitze stattgefunden; es kam neben der Infektion zur Degeneration der peripheren Nervenfaser. Die Gefäße bekamen keine Unterstützung durch Kollateralkreislauf oder etwa durch Kommunikation mit den Interalveolararterien oder denen des Periodontiums (Perthes). Diese letzte Möglichkeit besteht aber für die Kapillargefäße der Pulpa in den Fällen, wo die Exstirpation einer blaßroten Pulpa gelang, 6, 23 und 24. Die peripheren Nervenästchen wurden in diesen Fällen durch Anastomosen versorgt, wo hingegen in den Fällen 18a, 25 und 26a die peripheren Nervenästchen degeneriert sind, aber die Gefäße durch Kollateralkreislauf erhalten sind.

Zusammenfassend kann daher folgendes gesagt werden. In den Fällen, in denen Hauptäste von Nerven und Gefäßen verletzt werden (etwa d. n. infraorbilitalis) kommt es zur Nekrose, wenn eine Infektion hinzutritt, zur Gangrän, ebenso in Fällen, wo die Durchtrennung knapp oberhalb oder auch eine Abkappung der Wurzelspitze stattfindet. In den anderen Fällen werden durch Anastomosen und Regeneration sowohl die Empfindlichkeit der Nerven dem elektrischen Strom gegenüber, als auch die Gefäße erhalten. Die Sensibilität der erhaltenen Nervenäste ist geringer als bei dem normalen Nervenast.

Die Frage, warum einige Eckzähne in ihrer Sensibilität so gestört sind, daß sie beim Einwirken des elektrischen Reizes nicht reagieren, manche aber ihre volle bez. verminderte Vitalität besitzen, ist wohl dahingehend zu beantworten, daß es sich in letzteren Fällen um Eckzähne mit kurzen Wurzeln (vgl. Röntgenaufnahme) handelt und daher die Durchtrennung der zuführenden Gebilde in Gegenden erfolgte, die eine Anastomose nach dem oben Gesagten zulassen.

Zusammenfassung

Die praktischen Folgerungen, die sich aus den angestellten Versuchen ergeben, erstrecken sich zunächst auf die Operationstechnik. Es ist sowohl für die Diagnose, wie auch für die weitere Durchführung der Operation unumgänglich notwendig, daß vorher eine Röntgenaufnahme der erkrankten Oberkieferköhle vorgenommen wird. An Hand der Röntgenaufnahme läßt sich die Lage der Wurzelspitzen leicht feststellen. Auf diese Weise ist es leicht möglich, zur Schonung der die Zähne versorgenden Nerven den Weichteilschnitt und die Knochenresektion so anzulegen, daß die nächste Umgebung der Wurzelspitzen nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Es genügt, wenn die Öffnungsstelle des Knochens 4 mm über den Wurzelspitzen liegt. Praktisch wird sich eine derartige Anlage des Knochendefektes wegen der Länge der Wurzel nicht immer ermöglichen lassen. Es ist immer empfehlenswert, eine zu scharfe Auskratzung des Kieferhöhlenbodens zu unterlassen. Der dort befindliche Plexus dentalis würde dadurch unnötig geschädigt.

Wie schon oben erwähnt, ist bei der Durchführung der typ. Operation nach Denker eine Schonung sämtlicher Zahnnerven nicht immer möglich. Um festzustellen, welche Zähne durch die Operation total devitalisiert worden sind, muß nach einiger Zeit eine Untersuchung der in Frage stehenden Pulpen (sämtliche Frontzähne, Eckzähne, Prämolaren) durch faradischen Strom vorgenommen werden. Werden bei dieser Untersuchung absolut empfindungslose Pulpen vorgefunden, so müssen diese Zähne trepaniert und lege artis abgefüllt werden. Geschieht das nicht, so wird der Patient nach kürzerer oder längerer Zeit infolge Infektion der Pulpen über heftige Schmerzen zu klagen haben.

Am Schluße vorliegender Arbeit möchte ich nicht verfehlen, Herrn Professor Dr. Heinroth für die freundliche Überlassung des Themas und Herrn Professor Dr. Eckart-Möbius für die gütige Überweisung von Patienten zu danken, ebenso für die mir von Herrn Professor Dr. Heinroth und von Herrn Professor Dr. Eckart-Möbius zuteil gewordenen Anleitungen und Ratschläge.

Literaturnachweis

1. Abraham. Die Durchschneidung des nerv. mandibularis. Östr.-Ung. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1899 III.
2. Bauer. Welchen Einfluß hat die Durchschneidung des nerv. mandibularis auf die Struktur der Zahnpulpa beim Kaninchen?
3. Brubacher. Einfluß der Nervdurchschneidung auf die Struktur der Zahnpulpa. Beiträge zur Lehre von den troph. Nerven. Virchows Arch. für patholog. Anatomie. Bd. 187, 1907 Ref. D. M. f. Z.
4. Denker. Zur Radikaloperation des chron. Kieferhöhlenempyems in Lokalanästh. (München. Med. Wochenschrift. 1910 Nr. 31)
5. Denker. Lehrbuch der Hals-, Nasen-, Ohren- und Kehlkopfkrankheiten.
6. Euler. Metapiasie der Pulpa. Meusersche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1921 Heft 3.
7. Euler. Über die Blutversorgung im Unterkiefer und den Zähnen nach Unterbindung der a. alv. inferior. D. M. f. Z. 1922 Heft 7.
8. Frey. Das Verhalten der Zähne bei Kieferschuß mit besonderer Berücksichtigung der nervösen Störungen. Östr. Zeitschrift f. Stomatologie März-April 1918.
9. Hesse. Über den Nachweis des Lebenszustandes der Pulpa unversehrt aussehender Zähne durch den elektrischen Strom. D. M. f. Z. XXV. Jahrg. 1907 März.
10. Klughardt. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Behandlung von Kieferbrüchen. Berl. Verl.-Anst. 1922.
11. Klughardt. Die Behandlung von Kieferschußverletzungen im Felde. Zeitschrift für Mund- und Kieferchirurgie. Bd. III H. II 1920.
12. Kochmann und Heinroth. Eichung von Schlittenapparaten. Archiv für exper. Path. und Pharm.
13. Marschick. Zur Tecknik der radikalen Kieferhöhlenoperation. Zeitschrift für Mund- u. Kieferchirurgie und Grenzgebiete. 1914 Bd. I H. I.
14. Perthes. Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. Deutsche Chirurgie 1907 lfg. 33a.
15. Reinmüller. Therapie und Diagnostik der Kieferhöhlenempyme. Ergebnisse der Zahnheilkunde von G. Fischer und Mayerhofer.
16. Schröder. Der Induktionsstrom als Diagnostikum in der zahnärztlichen Praxis. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen 1907. H. II.
17. Sobotta. Atlas der deskrip. Anatomie. Bd. III.
18. Wetzel. Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte. (G. Fischer, Jena 1920.)
19. Zuckerkandl. Makroskopische Anatomie im Scheff. Bd. I.

Lebenslauf

Am 17. Mai 1903 wurde ich in Dresden als Sohn der Kaufmannseheleute Carl Kleinert geboren. Ich bin evangelisch-luth.

Meine Jugend verlebte ich in Dresden und bezog nach vierjähriger Vorbereitungszeit in einer Mittelschule das Gymnasium zum heiligen Kreuz in Dresden.

Dort absolvierte ich Ostern 1923 und bekam das Reifezeugnis.

Zunächst studierte ich am Heimatort an der Technischen Hochschule Maschinenbau bis S. S. 24. Dann begann im W. S. 24/25 das Studium der Zahnheilkunde in Erlangen. Dort bestand ich nach dem Sommersemester 1926 das zahnärztliche Vorexamen. Nun verließ ich Erlangen, um nach einem Zwischensemester in München nach Rostock zu gehen.

Am 21. September 1928 bestand ich dort das zahnärztliche Staatsexamen. Seitdem habe ich als Assistent in verschiedenen Städten meine praktischen Kenntnisse bislang erweitert.

Gedruckt
in der Buchdruckerei
Gustav Marschka
Dresden 5